

「河川・砂防及び海岸・海洋」科目の出題の解説と対策

「河川・砂防及び海岸・海洋」科目の平成 25～29 年度の出題とそれ以前の類題を含めて分析し、本講座で主な受講者として想定している施工系技術者へ向けて、平成 30 年度の対策について解説します。

1. 「河川・砂防及び海岸・海洋」科目の受験統計値からみる最近の傾向

29 年度の最終合格者は、25 年度以来最多の 265 人、合格率は 12.8% に大きく回復しました。28 年度の合格者数は、20 年度以後最低の 190 人で 200 人台を切り、合格率も 20 年度以来で最低の一桁台の 9.6% でした。

27 年度の合格者数は 241 人、合格率 11.8% は前年の 26 年度 11.9% とほぼ同じレベルでした。26 年度の合格者数は 226 人でした。この科目の合格率は過去 12 年間で、建設部門全体の平均合格率を上回ったことがない、という結果で、その意味で狭き門の科目といえます。

受験申込者はピークの 3,000 人超の 3,069 人に、22 年度に 1 年だけ達して以来減り続けてきました。27 年度にはやや回復して増えています。全国での受験申込者数は「道路」、「鋼構造及びコンクリート」に次いで建設部門の中でずっと 3 番目でした。

「河川・砂防及び海岸・海洋」科目の受験統計値

項目 年度	受験申込 者数	受験者数	筆記試験 合格者数	筆記試験 合格率 %	最終 合格者数	口頭試験 合格率 %	最終 合格率 %	部門全体 合格率 %
29	2,554	2,074	283	13.6	265	93.6	12.8	12.8
28	2,473	1,972	197	10.0	190	96.4	9.6	13.1
27	2,580	2,081	253	12.2	241	95.2	11.8	11.9
26	2,473	1,901	235	12.8	226	96.2	11.9	12.6
25	2,638	1,878	266	14.2	247	92.9	13.2	15.0
24	2,740	2,144	301	14.0	265	88.0	12.4	13.0
23	2,867	2,275	278	12.2	245	88.1	10.8	12.5
22	3,069	2,433	—	—	258	—	10.6	12.6
21	2,932	2,326	288	12.4	270	93.8	11.6	13.0
20	2,954	2,350	312	13.3	298	95.5	12.7	13.4
19	2,599	2,068	—	—	181	—	8.8	13.9
18	2,494	1,584	—	—	179	—	11.3	13.4
17	2,285	1,425	—	—	164	—	11.5	14.2
16	1,690	1,036	—	—	154	—	14.9	15.4

福岡での 29 年度の最終合格者数は 49 人と、近年で最多の合格者数です。受験申し込み者数は 359 人、合格率でも前年の約 2.4 倍もの 17.1% の推定で、全国の合格率の平均をさらに上回った好成績でした。

28年度の合格者数は筆記、最終とも**20人**で、合格率（推定）**7.3%**と、全国と同様な厳しい結果となって、合格者数も合格率もともに、最近の5年間で最低でした。28年度の福岡での受験申込者数は344人（実際の推定受験者数274人）、27年度の受験申込者は366人、（実際の推定受験者300人）に対して最終合格者は30人（前年度－3人）、合格率10.0%（推定）です。25年度は、出題方式変更による様子見によるとみられ、受験申込者は大きく減りましたが、それ以外は毎年350人前後の受験申込者がいる科目です。

26年度の合格者数は、全国での低下傾向と対比的に、前年の25人⇒33人に増加しました。25年度は合格率（推定）が全国平均よりも約5ポイントも高い（18.1%）好成績でした。福岡での受験者にとっては好成績で、2年続けて取り組みやすい出題だったといえるかもしれません。

福岡での「河川・砂防及び海岸・海洋科目」科目 最近の受験統計値（推定値を含む）

項目 年度	受験申込 者数 人	受験者数 (推定) 人	筆記試験 合格者数 人	最終合 格者数 人	口頭試験 合格率 %	合格率 (推定) %	全国合格 率 %
29	359	287	50	49	98.0	17.1	12.8
28	344	274	20	20	100	7.3	9.6
27	366	300	31	30	96.8	10.0	11.6
26	355	273	36	33	91.7	12.1	11.9
25	200	138	27	25	92.6	18.1	13.2
24	364	278	36	31	86.1	11.2	12.4
23	348	271	39	34	87.2	12.5	10.8

河川・砂防及び海岸・海洋科目は、近年の防災意識の高まりによる影響もあり、公共事業に関わる多くの技術者がめざす選択科目のひとつです。最近の建設工事の入札（総合評価やプロポーザル方式等）で、技術士資格への評価が改めて注目されていることも関係していると思われます。「日経ケンプラツ」<http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/article/const/news/20120131/557317/>

2. 問題Ⅱ（Ⅱ－1，Ⅱ－2）の出題の分析

河川・砂防及び海岸・海洋科目の出題は、全体的に幅が広がり総合的な考え方を求めています。問題Ⅱ－2は特に実務的な経験・知識をいっそう求めるような出題でした。いずれもその出題の範囲は河川、砂防及び海岸・海洋の、上流から下流までの各分野、そして計画・設計、施工・維持管理、施設・運用の各専門とする事項に、出題形式とバランスが配慮されています。その時々々の河川、砂防及び海岸・海洋の主要な政策あるいは行政課題、技術全般に関わる課題を挙げさせて、課題について取り組む受験者の考え方を問う問題が出されてきました。

選択科目「河川、砂防及び海岸・海洋」（以下河川・砂防）の出題だけでなく、平成24年度以前の必須科目の記述問題（建設一般）での出題の可能性もあったテーマもあって、課題解決力を問う問題になっていました。

過去問に加えて、自分の経験を積み上げて棚卸しすること（つまり、現場での施工記録、問題提起、技術提案、感想・反省・評価などの記録と活用）を怠りなく続けることで能力を高める必要があります。せっかく経験した業務を応用できないまま適切な答案を記述できないようでは、

合格には程遠いといえます。さらに、特に狭い専門分野を担う技術者（設計・施工いずれも）にとって不足する総合的なマネジメントの観点を補うため一層の努力と経験が必要です。

（1）問題Ⅱ－1（基礎知識を問う問題）

問題Ⅱ－1は、河川・砂防及び海岸・海洋科目での基礎的な4分野の基礎知識を問う4問題が出題され、そのうち2問選択（各1枚以内）が求められています。

河川や砂防、海岸・海洋それぞれの分野の専門性に配慮した出題内容になっているものの、4問の出題から2問を選ぶには専門外になる分野にも答える必要があります。専門外の分野でも一般論でなら答えられるかもしれませんが、これらⅡ－1の各設問で問われているのは「選択科目に関する専門知識」で、それぞれの分野の本流といえる領域の基礎的知識です。

平成25年度

Ⅱ－1－1は、「1級河川の河川整備計画の策定に際し、河川法の目的に照らして、計画内容として配慮すべき事項」という、河川法の基礎的な知識を確認する問題でした。

これは平成24年度までは河川科目の必須（Aグループに含まれる）として出されたような問題でした。

Ⅱ－1－2は、「台形CSGダムについて、重力式コンクリートダムと比較した技術的特徴を問う」問題で、近年着目されているダムの新技術知識の確認といえます。

Ⅱ－1－3は、「土砂災害対策を検討する上で考慮すべき災害の特徴を、近年の土砂災害の実態を踏まえて2つ述べ、それぞれの特徴に対応するハード・ソフト両面の対策についての留意点を述べよ」という問題で、最近の関連災害とその対策の基礎知識を問う問題でした。

Ⅱ－1－4は、「大規模津波が来襲し越流した場合でも海岸堤防の効果が粘り強く発揮できる海岸堤防の構造上の工夫について」問う問題で、東日本大震災による大津波被災の教訓による減災対策の最新の知見を把握しているか、を問う問題でした。

平成26年度

Ⅱ－1－1は、「近年の水害の特徴、都市河川の水害対策についてハード・ソフトの両面から述べよ。」毎回定番の出題で、平成25年度出題のⅡ－1－3「近年の土砂災害の特徴に対応するハード・ソフト両面の対策」と対応する類題です。

Ⅱ－1－2は、「洪水調節機能強化を目的とした既存ダム施設を有効活用する方策2つを挙げ、その技術的特徴を述べよ。」

ダム関連以外の技術者でも、答案用紙1枚に書ける範囲程度の知識を持っておくべきことを示しています。

Ⅱ－1－3は、「河道閉塞（天然ダムの形成）、火山噴火による降灰、地すべりの活動のいずれか1つを選び、これに起因するさらなる被害を防止・軽減するためのソフト、ハードそれぞれの対策を述べよ。」

Ⅱ－1－4は、「砂浜海岸における侵食機構を述べ、その対策として海岸保全施設計画を検討する際の留意点を述べよ。」

このように問題Ⅱ－1の4問は、これまでの出題範囲と大きくは違わなかったのですが、専門が異なる4分野から最低2問を選択できるよう平成25年度の出題と合わせて、合格点が獲得できる解答の知識を整理して身につけておく必要があります。

いずれも過去にも出題され、あるいは最近の動向から予想されるキーワードで、河川、砂防及

び海岸・海洋分野では常識の範囲ですから、順当な出題といえます。

問題文 II-1 の解答作成の考え方について、次の出題の答案例を挙げて解説します。

平成 26 年度 問題 II-1-1

近年の水害の特徴について述べるとともに、都市部の河川における水害対策についてハード・ソフト両面から述べよ。

合格答案にはいろいろな形があつて、こう書かなければダメというものはありません。しかし少なくとも題意に沿った必須のキーワード（考え方）を使って、答案の組み立て方が論理的（流れがある）に書かれていることが合格の必須条件です。

解説

問題文をよく読んで、その出題意図と内容を理解する。問題文は2つの説明を求めている。

1. 近年の水害の特徴について述べよ。
2. 都市部の河川における水害対策についてハード・ソフト両面から述べよ。

書き始める前の約5分間で以下の表のように要点（キーワード）まとめ上げて、25分程度（1問600字・30分）で答案を仕上げるためには、常日頃から技術ノートの作成を通じて知識、考え方の要点を整理し、鍛え上げておかなければ、難しい。

	1. 近年の水害の特徴	2. 都市部の河川の水害対策、	
1)	予測・予報が難しい局所短時間豪雨 中小河川の氾濫や下水道等の越流	総論の イメージ	レジリエント（レジリエンス） ：社会の回復力や弾力性
2)	局所的な内水氾濫 大きな浸水深での水害	1) ハード面	施設整備の優先順位 減災 地下に調整池、放水路 既存防災施設の機能確保・向上
3)	地下空間への浸水 人口が密集する都心での浸水 都市機能のマヒ	2) ソフト面	ハザードマップ, 防災マップの作成と 活用 住民参加 自主防災組織、職場防災組織 情報伝達と避難の訓練

この内容が準備段階で技術ノートに予めまとめておくイメージです。

26年度 II-1-1 の答案を書き始める前の要点（キーワード）のリストアップ

記述を要求している主題は「2. 都市部の河川における水害対策」の部分である。1. はその主題を説明させるための前提として「近年の水害の特徴」を説明することを理解して書く。従って1. は主題2. とリンクした説明にしておかなければ答案の流れ（論理性）に欠ける。

重要なこと（特徴）や主題をまず文頭に書く。重要な用語（キーワード）をできるだけ文頭におくと、主題について理解していることを評価されやすい。その次に原因や根拠、理由など詳細など、必要なら最小限の補足説明をする。特徴と原因、課題と問題点を混同しないこと。

重要な「キーワード」を落とさないよう、また、設問の前段1と設問の2の主題が矛盾したり乖離したりしないよう構想を練って、書き始める前に次のような表に重要なキーワードを書き留めて、特に結論部分をどのようにまとめるのか決めてから答案を書く。

1. 近年の水害の特徴

- 1) 予測・予報が難しい局所短時間での豪雨による出水が、温暖化と都市機能の集中によって起きている。
- 2) その結果局所的な内水氾濫によって大きな浸水深で水害が生じている。都市化の進展で裸地が減少し、計画を超える中小河川の氾濫や下水道等の越流による。
- 3) 地下空間等、人口が密集する都心での浸水が都市機能をマヒさせ、その被害が深刻になっている。

2. 都市部の河川における水害対策

1) ハード面の対策

優先順位を明確にして、水害発生時に被害が最も生じるおそれがある箇所を整備する。水害に強く早期に復旧できるまちづくりを目指す。**地下に調整池、放水路**などの施設を公園・道路下などに効率的に建設する。併せて**既存防災施設の機能確保・向上等**を継続する。「**減災**」を目指し、限られた予算の中で、被害の最小化を図ることが重要である。

2) ソフト面の対策

ハザードマップや防災マップの作成と活用が重要である。**住民参加**によって、危険箇所、情報伝達方法、避難場所や避難経路を検討して、改善するプロセスを重視する。**自主防災組織、職場防災組織**を各地に住民自ら NPO などボランティア等が協力して作る。**情報伝達と避難の訓練**を計画的に繰り返し実施して、継続的な啓発活動を粘り強く行う。 以上 (24 字×25 行)

(前段に特徴、後半にその原因や理由・根拠を補足的に書く)

「特徴」には「現象」の特徴または「原因」の特徴が考えられる。ここでは主に「現象」を挙げる。

ここで「**局所短時間での豪雨**」を「ゲリラ豪雨」という言葉を使いたいところであるが、これは公式の気象用語(専門用語)でなくマスコミが使う俗語であることに注意。使う場合はその前に「いわゆる」をつけること。

(重要なキーワード、主題をできるだけ文頭に持ってくる)

(ハード面とソフト面の記述量を同程度にバランスよく書く)

意味のない、本題に不要なことは書かない。必要なことを書くスペースが足りなくなる。

この答案例は、以下に示す元の答案に添削意見を求められたことから、添削しその解説を書いているうちに、全部書き直してしまった例です。

この添削前の答案には、よく見られる不合格になる原因となる部分がいくつか見当ります。多くの人はこれに気がつかない、よくわからないために合格点が得られないのですが、これを解説します。2つの答案を読み比べて下さい。

添削前の元の答案例

1. 近年の水害の特徴

- (1) 降雨量増大に伴う洪水：九州北部豪雨では山国川で確率規模 1/62 と整備計画の 1/30 を超える雨量が観測され計画高水位を上回るなど、降雨量の増加により既存治水施設の安全度が低下し氾濫が生じている。
- (2) 保水・遊水機能の低下：都市化に伴い保水機能、遊水機能が減少し、降雨が一気に流下し洪水氾濫、内水氾濫が生じている。
- (3) 地下浸水：都市化に伴い地下の高度利用も多くなる。平成 11 年福岡水害の際に地下街で 1 名

溺死するなど、地下浸水が発生すると避難が困難となり人命に係わる危険性が高い。

2.都市部における水害対策

(1)ハード対策：輪中堤などのように、効率的かつ計画的に築堤、河道掘削等の治水施設の整備を行う。調整池やダム弾力的運用により急激な河川への流出を防ぐ面的整備を行い河川の負荷低減を行う。

(2)ソフト対策：地下施設管理者は地下空間における浸水対策ガイドラインに基づき避難マニュアルを策定し適時的確に避難情報を出す。避難訓練を行い利用者が速やかに避難できるようにする。災害時に住民が速やかに避難するためのハザードマップの作成を行い、配布のみではなく住民説明会等により周知させる。また、止水版や土のう等の設置や避難活動といった自助の取組みができるよう、日ごろから防災訓練や防災教育を行い、危機感を共有する。

上記答案に対するコメントと解説

問題の主題は2.の部分である。1.はその主題(結論)を説明させるための前提であることを理解して書く。従って1.は結論2.とリンクした説明にしておかなければ答案の流れ(論理性)に欠ける。結論である2.が求めていることは、「都市部の河川における水害対策について」である。これを意識して1.を記述しておかなければ1と2の流れが繋がらない。都市部の河川でない山国川の事例を挙げるのは唐突である。

1.近年の水害の特徴

特徴とは水害の被害の形態(出現頻度、箇所、被害の規模等)について、従来との違い意識して記述することが主であり、原因はそれを補足する説明であること。特徴と原因を混同しないこと。

(1)降雨量増大に伴う洪水：九州北部豪雨では山国川で確率規模~~1/62~~と整備計画の~~1/30~~を超える雨量が観測され計画高水位を上回るなど、降雨量の増加により既存治水施設の安全度が低下し氾濫が生じている。

降雨量増大に伴う洪水・・・洪水が起きるのは降雨量が予想(計画)を超えるために起きるので、近年の水害の特徴といえるのか？過去にも洪水はその多くが社会基盤の整備が追いつかない(予想確率を超える)ことで生じた。また温暖化により、降水量の総量が必ずしも増えているわけではなく、豪雨と干ばつ、あるいは降雨量と時期に地域のバラツキが大きくなっている。

よってこの記述は正しいとはいえない。また事例を先に持ってくる書き方(山国川の例)は特殊な事例を一般化するような誤解の元であり、都市の災害とはいえないので説得力が乏しい。

さらに東京にいる採点者に、「山国川」の例を挙げても、説得力はえられない。

私の解答「(1)「予測・予報が難しい局所短時間での豪雨」での出水が順当な特徴と思う。

ここでいわゆる「ゲリラ豪雨」という言葉を使いたいところであるが、公式の気象用語(専門用語)でなくマスコミが使う俗語であることに注意。使う場合はその前に「いわゆる」をつけること。

(2)保水・遊水機能の低下：都市化に伴い保水機能、遊水機能が減少し、この部分は水害の原因を説明していて、水害の特徴を述べているわけではない。

2番目の特徴は(2)「内水氾濫」である。主題を先に、その原因は後に書く。

私の解答(2)大きな浸水深での水害が、局所的な内水氾濫によって生じている。

(この説明をもう少し補足すると、近年の特徴として大規模な破堤や越流(外水)は少なく、低平地に集積した都市地形に従い、また立体施設、アンダーパス、地下利用などの都市機能で)内水により、浸水深が局部的に大きくなる。

降雨が一気に流下し・・・これも原因の説明である。洪水氾濫、内水氾濫が生じている。

(3)地下浸水：都市化に伴い地下の高度利用も多くなる。これも原因の説明である。被害(水害)の特徴の説明が主、原因は後に説明する。また浸水は地下施設だけでない。

平成11年福岡水害の際に地下街で1名溺死するなど、この例示も不要 地下浸水が発生すると避難が困難となり人命に係わる危険性が高い。この説明はよい。

私の解答 (3) 地下空間等、人口が密集する都心での浸水・・・

2.都市部における水害対策

(1)ハード対策：輪中堤などのように、効率的かつ計画的に築堤、河道掘削等の治水施設の整備を行う。調整池やダムの弾力的運用により急激な河川への流出を防ぐ面的整備を行い河川の負荷低減を行う。

先に書いた特徴にリンクした水害対策を書かなければ、論理的といえない。特に「都市部における」としているのに都市部で「輪中堤など」が対策として可能なのか？さらに内水氾濫に対し、築堤、河道掘削、ダムの運用、調整池が有効か？ これらは従来型の水害に対して整備してきた施策である。「近年の水害の特徴」すなわち近年の都市水害にマッチした対策を書かなければ合格点はつかない。この部分だけでも不合格の判定になる。

(2)ソフト対策：地下施設管理者は地下空間における浸水対策ガイドラインに基づき避難マニュアルを策定し適時的確に避難情報を出す。

都市水害全般に及ぶ記述をしなければ、都市水害全体を見ていないとみなされる。ソフト対策が必要な都市水害は、地下空間だけではない。このように地下空間対策をまっ先に書いてしまうと、見識全体の幅がないことを見透かされる。

避難訓練を行い利用者が速やかに避難できるようにする。災害時に住民が速やかに避難するためのハザードマップの作成を行い、配布のみではなく住民説明会等により周知させる。また、止水版や土のう等の設置や避難活動といった自助の取組みができるよう、日ごろから防災訓練や防災教育を行い、危機感を共有する。・・・このあたりはOKです

全体的に主たるキーワードを使って書いていますので、答案の要素はほぼ満たしていると考えます。しかし答案の構造に未習熟の部分が目立ちます。今後構造の組み立て方を意識した技術ノートを作成するとよいでしょう。

合格答案にはいろいろな形があつて、こう書かなければ絶対にダメというものはありません。しかし少なくとも題意沿った必須のキーワード(考え方)を使って書かれてあり、答案の組み立て方が論理的で(流れがある)あることが合格の必須条件です。

この問題Ⅱ-1-1の答案は、題意に合わなくてもとりあえず「知っていること、覚えていること(キーワードなど)を無理やり当てはめた」という印象です。合格には届かない典型的な記述を含んだ答案です。この答案について詳しく解説します。たった600字の答案ですが、これによってこれまでの知識の整理が適切であったか、記述の訓練ができてきているか、がよくわかりま

す。

最近防災分野は、減災あるいはレジリエント（レジリエンス）という概念がよく使われるようになってきました。「どんなにハード面、ソフト面で備えても、被害を完全に防ぐことには限度がある。よって重大な被害を最小化し、できるだけ早く社会・経済活動を復元・再開できるような備えをすることが重要である。」というような考えです。国民全体の合意形成ができていないと認識されていませんが、問題Ⅲで論述する場合は、頭の片隅に入れておく必要があります。この答案では文字数の制限もあるので、これには触れませんでした。

以下引用（「レジリエント」の解説文の一部）

治水、利水双方に効果的で、拠点整備であるが故に管理が容易なダムは環境問題に深刻な影響を与え、連続堤防は土構造物であるが故に洪水時に長区間を長期にわたって維持管理することが難しい。また堤防高を嵩上げすることは維持管理をますます困難にし、氾濫時の被害も極めて甚大となる。しかも想定に不確実性が残っている。その状況下で後悔しない、あるいは後悔があったとしてもそれを低いレベルに留めることのできる政策を選び、実施のための合意を形成しなくてはならない。

平成27年度

Ⅱ－1－1は、「河川堤防の強化対策」についてで、河川分野の本流ともいえる河川堤防に関する出題です。

Ⅱ－1－2は、毎回ダム分野ですが、今回は「供用中のダム施設の点検・検査」で、ダム施設の管理（点検・検査）の出題です。

Ⅱ－1－3は、例年出題されている防災関連の出題で、「土砂災害の発生予測手法」は、砂防領域として最上流の定番テーマです。

Ⅱ－1－4は、最下流の海岸・海洋領域として定番のテーマで「設計高潮位の設定方法」です。この4問は、いずれも「河川、砂防及び海岸・海洋」科目での、それぞれの専門分野で基礎知識を問う上流域から下流域、海岸・海洋までの中心的なテーマが出題されています。

平成28年度

Ⅱ－1は、「河川法の目的に照らした一級河川整備計画の策定」、「洪水調節専用の流水型ダムの、貯留型ダムとの特徴の比較と設計時の留意点」、「火山噴火に伴う土砂災害の対策計画策定」、「海岸保全施設の設計津波の水位設定方法」といった、4分野の中での基礎知識を問う4問題が出題され、そのうち2問選択（各1枚以内）が求められています。

いずれも、それぞれの専門分野としての基礎知識を問う内容でした。

Ⅱ－1－1 河川法の目的に照らし、一級河川の河川整備計画の策定に当たり、当該施設の総合的な管理を確保する観点から配慮すべき事項を3つ挙げ、それぞれについて留意点を述べよ。なお、当該河川においては、洪水調節施設はないものとする。

Ⅱ－1－2 洪水調節専用の流水型ダムについて、貯留型ダムと比較した場合の特徴を簡潔に述べた上で、設計する際の留意点を説明せよ。

Ⅱ－1－3 火山噴火に伴う土砂災害による被害を軽減するために、対策計画を策定する際の留

意点、及び、想定される平常時、緊急時の対策について説明せよ。

Ⅱ－１－４ 海岸保全施設における設計津波の水位の設定方法と設定の際に留意する点を述べよ。また、設計津波を生じさせる地震がレベル1地震動を超える強度の場合の海岸保全施設に要求される耐震性能を述べよ。

Ⅱ－１－１は、河川分野の本流ともいえる河川法の総合河川整備計画策定に関する出題で、25年度のⅡ－１－１と同じ主旨の出題です。**Ⅱ－１－２**は、毎回ダム分野で、今回は流水型ダムについて貯留型ダムとの比較の出題です。**Ⅱ－１－３**は、例年出題されている防災関連の出題で、28年度は火山噴火に伴う土砂災害対策計画のテーマです。**Ⅱ－１－４**は、最下流の海岸・海洋保全領域として定番のテーマです。

この4問は、いずれも「河川、砂防及び海岸・海洋」科目での、それぞれの専門分野で上流域から下流域、海岸・海洋までの中心的なテーマが出題されています。

平成29年度

「地方部の中小河川において、近年発生している水害被害の特徴や課題」、「ダム貯水池の堆砂対策」、「大地震による土砂災害の被害防止・軽減対策」、「海岸堤防の設計波の設定方法」といった、4分野の中での基礎知識を問う4問題が出題され、そのうち2問選択（各1枚以内）が求められています。

いずれも、それぞれの専門分野としての基礎知識を問う内容でした。

Ⅱ－１－１ 地方部の中小河川において、近年発生している水害被害の特徴や課題を3点挙げた上で、その特徴や課題を踏まえた中小河川における水害対策についてハード対策・ソフト対策の両面から述べよ。なお、中小河川とは、都道府県が管理する河川を指すものとする。

Ⅱ－１－２ ダム貯水池の堆砂について、ダム下流河川への土砂の還元が可能な対策を計画する際の留意点を説明せよ。また、ダム下流河川への土砂の還元が可能な対策の事例を2つ挙げ、それぞれについて特徴と留意点を述べよ。

Ⅱ－１－３ 近年の大規模地震によって発生した土砂災害の形態を2つ挙げ、周辺地域に及ぼす影響、及び被害を防止・軽減するために砂防分野において震後に行うソフト対策・ハード対策についてそれぞれ述べよ。

Ⅱ－１－４ 海岸堤防の設計波（津波を除く）の設定方法について、「沖波」と「海岸堤防に作用する波」に分けて述べよ。また、設計波に対する海岸堤防の必要高の算定方法を2つ挙げ、それぞれの留意点を述べよ。

Ⅱ－１－１は、河川分野の主流である水害対策のうち、近年の中小河川における水害発生についての出題で、26年度のⅡ－１－１の「都市河川」と対になる類題です。**Ⅱ－１－２**は、毎回ダム分野で、今回はダム堆砂についての出題です。**Ⅱ－１－３**は、例年出題されている砂防分野での、今年度は防災関連の出題で、29年度は大規模地震に伴う土砂災害対策についてのテーマで、熊本地震被害状況を意識した出題です。**Ⅱ－１－４**は、最下流の海岸・海洋保全領域として定番

のテーマで、今回は海岸堤防です。

この4問は、いずれも「河川、砂防及び海岸・海洋」科目での、それぞれの専門分野で上流域から下流域、海岸・海洋までの中心的な4テーマがバランスよく出題されています。

(2) 問題Ⅱ-2 (応用能力を問う問題) の過去問と今後の準備

問題Ⅱ-2として経験に基づく応用能力を問う内容(2問出題中1問選択〈答案用紙2枚〉)に分けて出題されました。「河川・砂防及び海岸・海洋」科目では、平成25、26年度とも、いずれもその出題の範囲は出題形式ともに、バランスが配慮されていました。

(1) 「河川・砂防及び海岸・海洋科目」に関する業務に関し、与えられた条件に合わせて必要な説明を求め、

(2) 業務上で留意すべき点や工夫を要する点等についての認識があるかを問う。

というシンプルな形式で、基礎知識と経験があれば答えられる出題といえます。

問題Ⅱ-2で出題されるテーマは、以下の事項のどれかに相当します。

- ① 受験者の実務的な経験・能力を具体的に評価したい事項
- ② 社会・経済的な背景から、あるべき姿について意見が求められている事項
- ③ 社会的な影響があった災害、事故や事件等が発生したため、あるいは社会情勢について、その選択科目の視点からの意見を述べさせたい事項
- ④ その選択科目での主たる技術テーマに関わる課題を問い、その解決策についての考えを求めたい事項
- ⑤ 新しい法律、制度や基準、ガイドライン等が示された後、さまざまな検討が求められている事項、あるいはまだ新しい技術や考え方で、方向性について考えを求めたい事項

そこで、次のことを考えて、問題を予想して訓練をする必要があります。

(1) なぜこの問題が出題されているのか、背景を理解する

(2) 解答として求めている重要なポイントは何かを考える

これら出題背景と解答の重要なポイントのヒントは、それぞれの分野の学協会等から発刊されている専門紙誌や政府機関等から常に発信されているので、問題の出典を含めて研究して訓練しておきます。また自分の経験を日頃から問題文にあるような項目に整理しておくことが、効果的です。

さらに、答案は2枚(1200字)以内に約60分間(Ⅱ-1の2問と合わせて120分間)で書き上げることが求められています。簡潔で読みやすい文章に手早くまとめる訓練が必須です。

過去(10年分位)の出題傾向(出題のテーマ、キーワード等)から基礎技術用語・概念、専門的な原理・原則などの事実や、新旧の技術や工法・手法に関しての知識等を調べて理解しておきます。過去に繰り返し出題されているテーマ、キーワード、最近話題になっている技術テーマ・用語等、また、法律・制度が変わった内容も出題される可能性も高いといえます。しかし出題がある程度予想して準備することは必要であるが、ズバリ当てることは難しいので、基礎的で幅広い内容を把握しておかなければなりません。

平成25年度

Ⅱ-2-1で防災計画系と、Ⅱ-2-2で防災施設の維持管理系の2分野に分けて出題されました。2問中1問選択を求められています。

問題Ⅱ－２－１は、「ハザードマップの作成と普及について、担当者として、

- (1) 災害危険エリアの設定方法（洪水、土砂災害、火山、津波、高潮のうちいずれか1つ選び）、
- (2) 災害危険エリアの他にハザードマップに記載すべき内容、
- (3) 効果的なハザードマップの作成やその他の普及・活用に当たって工夫すべき点について述べよ。」

という、実務的、実践的な問題で、これまでと同じような傾向の出題でした。

Ⅱ－２－１の出題の分析（前提条件）

- ① 出題の背景 : ハザードマップを作成・普及させ効果を発揮する
- ② テーマとしている事象、あるいは状態 : ハザードマップの作成、普及・活用が進んでいない
- ③ 対象業務 : ハザードマップの作成と普及
- ④ 条件 : 洪水、土砂災害、火山、津波、高潮のうちいずれか1つのケースを選択
- ⑤ 立場 : ハザードマップの作成と普及の担当者
- ⑥ 論述する範囲、内容の指定 : (1) 災害危険エリアの設定方法
(2) 災害危険エリアの他にハザードマップに記載すべき内容
(3) 効果的なハザードマップの作成と普及・活用に当たって工夫すべき点

ハザードマップに関しては平成22年度のBグループI-10（下記）に出題されています。

平成22年度I-10 津波ハザードマップの作成手順について述べ、津波ハザードマップの課題と改善方策について、あなたの考えを述べよ。

また、過去に土木学会の認定土木技術者試験（上級あるいは一級）の防災分野や、流域・都市分野で類題として出題され、問題の切り口、問題文その中にヒントが書かれていることがあります。以下にその例を再掲しますので参考にして下さい。

問題文は土木学会のHP http://www.jsce.or.jp/opcet/02_testQ.shtml に掲載されています。過去問はむろん、類似・同種のテーマで出題されている、土木学会の認定土木技術者試験（上級あるいは一級）の試験問題を、出題および解答作成のヒントにして下さい。

平成19年（2007年）度 土木学会上級土木技術者試験（主分野）〔防災〕

C9-2 地震、津波、洪水、高潮、火山噴火、土石流などの自然災害に対するソフト対策として、ハザードマップの整備が進められている。これらの災害の1つを例にとり、ハザードマップとして表示すべき項目を挙げ、それらを検討する際の留意点、および今後の展望について述べなさい。

平成21年（2009年）度 土木学会上級土木技術者（主分野）〔流域・都市〕

C3-3 地震、津波、高潮、洪水等のハザードマップが各期間で作成、公表されているが、災害の種類、地域などにより、さまざまなハザードマップのあり方が考えられる。これに関して、次の点について、あなたの考えを述べなさい。

- ①ハザードマップに盛り込む内容
- ②ハザードマップがその効果を十分に発揮するための方策

問題Ⅱ－２－２は、「防災施設（河川・砂防及び海岸・海洋の分野に限る）の維持管理を行うにあたり、

- (1) 維持管理の視点から防災施設の特徴、
- (2) 効率的な維持管理を行うに当たって留意すべき事項を問う」、

という、Ⅱ－２－１,Ⅱ－２－２の２問ともこれまでも出題されてきた定番の内容です。

さらに問題Ⅱ－２－２の「河川・海岸、防災施設等の維持管理」に関しては平成24年度のAグループⅠ－１に出題されたばかりです。

平成24年度Ⅰ－１ 我が国において河川・海岸堤防、ダム、砂防堰堤、水門などの施設整備は、他の社会資本整備と同様、高度経済、成長期に集中的に実施されてきた。そして、これまで整備してきた施設に期待する機能は、今後とも適切に維持していく必要がある。

これまでの施設整備状況を前提として、既存施設の機能を維持していく上での課題及びその課題に対応するための方策について、あなたの考えを述べよ。

この問題Ⅱ－２の２問はいずれもこれを実務経験として関わっていれば、比較的容易に解答できると考えます。応用能力を問う問題としては良問で、計画や設計を主としたデスクワークだけで仕事を進めているか、過去問だけに取り組んだだけでは適切な答案が書けない問題です。

Ⅱ－１、Ⅱ－２とも平成25年度には従来はほぼ毎回出題されていた、自然環境保全に関する問題と、河川管理に関する問題は、出題されませんでした。これは解答数の2倍の出題という制約の中で、受験者が少なかった分野であったかもしれませんが、この分野の受験者が少数でも、これらを得意とする受験者には厳しかったといえます。しかし、出題テーマは毎年同じということは考えられず、次年度はこれらのテーマが出題される可能性も高いと考えます。

平成26年度

自然環境保全と防災の2分野から出題され、2問選択（各2枚以内）が求められています。

Ⅱ－２－１で、河川、砂防及び海岸・海洋分野における施設整備では、防災安全度の確保の他、自然環境への配慮が求められる状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋分野における施設整備において、影響を受ける自然環境の要素とその過程を説明せよ。
- (2) (1)で記載した自然環境の要素とその影響の過程に対して、施設の計画・設計・施工の各段階において、自然環境の保全・回復・創出の観点から留意すべき事項について述べよ。

徐々に自然環境保全に関わる出題でした。最近では防災や維持管理、事業評価などの問題が主流となっていました。この出題は、建設環境科目でも出題されてもいいような内容です。以前は自然環境保全分野の出題は必ず1問は出題されていましたが、災害続きであったり、出題数が絞られたりしたためか、自然環境系の出題は優先順位が低くなった感がありました。

平成26年度の建設環境Ⅲ－１には環境保全の立場から自然と共生できる事前防災・減災事業についての考えを求める、類題が出されています。

平成26年度 建設環境 Ⅲ－１ 「大規模な津波・高潮・洪水等の自然災害に対する備えとして、事前防災・減災を推進することが必要となっている。一方、我が国の生物多様性の損失はすべての生態系に及んでおり、今後は、自然と共生できる事前防災・減災を進めていくことが重要になると考えられる。このような状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

- (1) 事前防災・減災の取り組みを進めながら生物多様性の保全を図るために検討すべき事項を

多面的に記述せよ。

- (2) (1) の検討すべき事項の中から、生物多様性の保全を図る上で、あなたが最も重要と考えるものを、他の事項との比較を行った上で1つ挙げ、その理由を論述せよ。
- (3) (2) で挙げた事項に対する技術的課題を2つ挙げ、それぞれについて、解決するための技術的提案を具体的に述べよ。」

Ⅱ-2-2 南海トラフ地震等の巨大地震が発生した際には、大きな被害が想定される。河川、砂防及び海岸・海洋分野の観点から、以下の問いに答えよ。

- (1) 南海トラフ地震等の巨大地震の発生により想定される被害を2つ以上取り上げ、その被害を軽減するため、平常時から準備しておくべき対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。
- (2) (1) で取り上げた想定される被害について、巨大地震発生時の応急対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。

今回は巨大地震に絞った内容で、類題は過去に多く出題されています。防災関連の出題は、幾度となく出題されてきた、河川、砂防及び海岸・海洋分野での定番の出題です。

平成27年度

Ⅱ-2-1 で、災害時の防災情報、**Ⅱ-2-2** で災害復旧事業に関する出題です。2問とも該当する計画、設計、施工、管理等についての実務経験と知識の有無で、大きく差が出る出題で、記述を要求しているレベルも高いといえます。2問出題のうち1問選択とはいえ、実質的に防災分野と環境保全分野とはっきり分かれていますので、いずれか得意分野あるいは専門別の、実質的に1問必須の出題なっているといえます。

Ⅱ-2-1 河川、砂防及び海岸・海洋の分野において、今後、激甚化、多発化が懸念される自然災害に対して被害の最小化が求められることを踏まえ、下記の問いに答えよ。

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋分野における災害現象である、洪水、土砂災害、津波、高潮から1つ取り上げ、その現象に対する警戒避難、応急・緊急対策などの防災活動を円滑に行うため、現在、自治体や管理者、気象官署から提供されている平時及び災害時の防災情報を1つずつ挙げ、それぞれの内容を記述せよ。なお、防災情報とは、災害被害を最小化することを目的に提供される情報とする。
- (2) (1) で取り上げた2つの防災情報について、情報作成・提供時の留意点と課題を説明し、課題の改善に向けた方策を記述せよ。

Ⅱ-2-2 河川、砂防及び海岸において、災害復旧事業を実施するに当たって、事業者として環境への配慮が求められている。そうした状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋・海洋分野の技術者として、災害復旧事業の特徴を述べた上で、「河川」「砂防」「海岸」それぞれの分野について、環境の観点から、計画上の配慮事項を記述せよ。
- (2) 「河川」、「砂防」、「海岸」のうちいずれかを選び、災害復旧事業の実施について設計、施工、施工後の管理において、環境へ配慮すべき事項について記述せよ。

Ⅱ－２－２は、平成 26 年度のⅡ－２－１の類題といえる、環境保全に関する出題でした。「河川」「砂防」「海岸」それぞれの分野について記述し、～のうちからいずれかを選び、記述せよ、という読み違いやすい出題文に注意が必要です。

「建設環境」科目でも切り口は異なりますが、平成 26 年度の問題Ⅲ－１で、次のとおり事前防災・減災推進と生物多様性の保全についての問題が出題されています。

「大規模な津波・高潮・洪水等の自然災害に対する備えとして、事前防災・減災を推進することが必要となっている。一方、我が国の生物多様性の損失はすべての生態系に及んでおり、今後は、自然と共生できる事前防災・減災を進めていくことが重要になると考えられる。このような状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

- (1) 事前防災・減災の取り組みを進めながら生物多様性の保全を図るために検討すべき事項を多面的に記述せよ。
- (2) (1) の検討すべき事項の中から、生物多様性の保全を図る上で、あなたが最も重要と考えるものを、他の事項との比較を行った上で 1 つ挙げ、その理由を論述せよ。
- (3) (2) で挙げた事項に対する技術的課題を 2 つ挙げ、それぞれについて、解決するための技術的提案を具体的に述べよ。」

平成 27 年度も 25、26 年度と同じように、出題テーマがバランスよく配慮されています。経験の有無や知識の幅によって大きく差が出るような、昨年度に引き続き出題の難度は高いと感じます。

平成 28 年度

Ⅱ－２－１で、**インフラのストック効果**についての出題で、近年初出でした。

Ⅱ－２－２で老朽化する**インフラの計画的な修繕、更新による機能維持**に関する出題です。

Ⅱ－２－１ インフラのストック効果の評価は、国土交通政策の主要なテーマですので、当然出題が予測できる範囲です。「社会資本のストック効果について」

www.mlit.go.jp/common/001091793.pdf

28 年度の「港湾及び空港」科目の問題Ⅱ－１－１でも**インフラのストック効果**についての出題がありました。平成 28 年度「港湾及び空港」科目

Ⅱ－１－１ 社会インフラのストック効果は一般的に、移動時間の短縮、輸送費の低下、貨物取扱量の増加等によって経済活動の生産性を向上させ、経済成長をもたらす生産力効果と、衛生環境の改善、災害安全性の向上、アメニティの向上等を含めた生活水準の向上に寄与し、経済厚生を高める厚生効果に分類される。

港湾空港分野における社会インフラのストック効果に係る近年の具体的な事例を 3 つ挙げ、その内容について簡潔に説明せよ。なお、生産力効果と厚生効果に係る事例を少なくとも 1 つずつ含めること。

Ⅱ－１の問題文の前文として異例の長さですが、解答記述へのヒントが与えられています。

Ⅱ－２－２のインフラのメンテナンスは、過去問や他の科目で繰り返し出題されているテーマです。当然予想しておくべきです。

2 問とも該当する分野の知識の有無で、大きく差が出る出題で、記述を要求しているレベルも高いといえます。以下に問題文の全文を再掲します。

Ⅱ－２－１ 河川、砂防及び海岸・海洋の分野において、インフラ・ストック効果について、以下の問いに答えよ。

- (1) インフラ・ストック効果についてフロー効果と対比させながら説明するとともに、河川、砂防及び海岸・海洋・海洋分野において、インフラ・ストック効果の具体例を1つ取上げ説明せよ。
- (2) インフラ・ストック効果を発揮するためにインフラ整備に求められる視点について述べよ。

Ⅱ－２－２ 我が国では、高度経済成長期以降に整備したインフラの老朽化が懸念され、今後、計画的に修繕・更新等を行いながらインフラの機能を維持していくことが求められることを踏まえ、下記の問いに答えよ。

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋分野のいずれかの分野を選択し、インフラの健全度等の評価する方法について、点検方法と併せて述べよ。
- (2) (1) で選択した分野のインフラの点検、健全度評価、施設の修繕・更新等を計画的に行うための長寿命化計画を策定する上で、留意すべき事項を述べよ。

平成28年度も出題テーマがバランスよく配慮されています。経験の有無よりも、むしろテーマについての予想とその知識の幅によって大きく差が出るような内容でした。

平成29年度

Ⅱ－２－１ で、ハザードマップの作成と、作成に至る手順を概説、ハザードマップの活用上の留意点についての出題で、防災、特にハザードマップなどソフト対策は国土交通政策の主要なテーマですので、当然出題が予測できる範囲です。ハザードマップは28年度Ⅲ－２で出題されたばかりです。また25年度のⅡ－２－１にも類題が出題され、22年度のBグループI-10にも類題があるように、定番のキーワードの出題テーマです。

Ⅱ－２－２ は、防災施設の整備における、周辺を含めた景観配慮に関する出題です。景観を配慮した防災施設整備や災害復旧については、この科目では初出ですが、「建設環境」科目では26年度の問題Ⅲ－１に「事前防災・減災と生物多様性の保全」、28年度の問題Ⅲ－２「大規模津波災害からの復旧・復興に際しての自然環境への配慮」という類題がありました。

過去5年間での Ⅱ－１とⅡ－２の出題テーマ一覧

問題／年度	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度
Ⅱ-1	-1 河川法の目的に沿って、河川整備計画の内容として配慮すべき事項	近年の水害の特徴と、都市河川の水害対策についてハード・ソフト両面の対策	河川堤防（土堤）の強化対策	河川法の目的に照らし、一級河川の河川整備計画の策定で、当該施設の総合的な管理を確保する観点から配慮すべき事項	地方部の中小河川において、近年発生している水害被害の特徴や課題と、それら踏まえたハード・ソフトの両面の水害対策
	-2 台形CSGダム、重力式コンクリートダムと比較した技術的特徴	既存ダム施設の洪水調節機能を強化して、有効活用する方策と技術的特徴	供用中のダム施設の点検・検査	洪水調節専用の流水型ダム、貯留型ダムと比較した特徴と、設計する際の留意点	ダム貯水池の堆砂について、ダム下流河川への土砂の還元が可能な対策を計画する際の留意点
	-3 近年の土砂災害の特徴に対応す	河道閉塞（天然ダムの形成）、火山	頻繁に発生する土砂災害の特徴、土	火山噴火に伴う土砂災害による被害軽減	大規模地震によって発生した土砂災害の

		るハード・ソフト両面の対策	噴火による降灰、地すべりの活動のいずれか1つに起因する被害を防止・軽減するソフト、ハードの対策	砂災害発生を予測する手法	のため、対策計画を策定する際の留意点、想定される平常時、緊急時の対策	形態、周辺地域に及ぼす影響、被害を防止・軽減するために砂防分野において震後に行うソフト・ハード対策
	-4	大規模津波にも対応できる海岸堤防の構造上の工夫	砂浜海岸における侵食機構と、海岸保全施設を計画する際の留意点	設計高潮位の設定方法と設定する際の留意点	海岸保全施設での設計津波の水位設定方法と設定の際に留意する点。設計津波を生じさせる地震がレベル1地震動超の強度の海岸保全施設に要求される耐震性能	海岸堤防の設計波（津波を除く）の設定方法について、「沖波」と「海岸堤防に作用する波」設計波に対する海岸堤防の必要高の算定方法と留意点
II-2	-1	ハザードマップの作成と普及	河川、砂防及び海岸・海洋施設整備において、影響を受ける自然環境	洪水、土砂災害、津波、高潮いづれかに対する平時及び災害時の防災情報。2つの防災情報の作成・提供時の留意点と課題、課題の改善方策	インフラ・ストック効果についてフロー効果と対比させながら例を挙げて説明。インフラ・ストック効果を発揮するためにインフラ整備に求められる視点	被害想定区域の設定からハザードマップの作成に至る手順を概説、ハザードマップの活用上の留意点
	-2	防災施設の維持管理	南海トラフ地震等の巨大地震の発生により想定される被害とその軽減策	河川、砂防及び海岸の、災害復旧事業の特徴、環境の観点から、計画上の配慮事項、うち1つを設計、施工、施工後の管理において、環境へ配慮すべき事項	老朽化するインフラの計画的な修繕、更新による機能維持。インフラの健全度等を評価する方法。計画的に行うための長寿命化計画を策定する上で、留意すべき事項	防災施設の整備における、周辺を含めた景観配慮の留意点 整備の各段階（調査・計画段階、設計段階、施工段階）において通常検討すべき項目

3. 問題Ⅲ（課題解決力を問う問題）の出題の分析と今後の対応

問題Ⅲは、平成 25 年度から新たに設けられて、課題解決能力を問う問題になりました。

いずれも、公表されている選択科目Ⅲの出題概念として、『社会的なニーズや技術の進歩に伴い、最近注目されている変化や新たに直面する可能性のある課題に対する認識を持っており、多様な視点から検討を行い、論理的かつ合理的に解決策を策定できる能力を問う』という主旨に沿う出題です。

この出題概念を 3 つの項目に分解して整理して見ると

- (1) 「社会的なニーズや技術の進歩に伴い」 ⇒ 『出題テーマの背景・範囲』
- (2) 「最近注目されている変化や新たに直面する可能性のある課題と解決策」 ⇒ 『メインテーマ』
- (3) 「多様な視点から検討」 ⇒ 『視点』

2 問出題中 1 問選択（答案用紙 3 枚）です。「河川、砂防及び海岸・海洋」科目では平成 25、26 年度とも建設部門での問題Ⅲの標準的な構成で、内容は以下のとおりです。

- (1) 現下の社会基盤整備に課せられたテーマに関する「河川、砂防及び海岸・海洋科目」からの現況について、改善に取り組むべき事項や問題の要因の説明を求め、
- (2) 課題を挙げさせた上で、解決策を問う。
- (3) さらにその解決策の具体的な評価やリスクについて（多様な視点からの分析）論述させるといった、3 段階で説明・論述を求める構成になっています。

建設部門での問題Ⅲの出題の切り口は、幾通りかありますが、次のような標準的なパターンが多いようです。以下はコンクリート科目の 3 年間で問題Ⅲ－1 とⅢ－2（全部で 6 問）の切り口で、多くが同じような文言に統一して出題されています。

テーマ	問題文に、出題の背景・範囲の説明
設問（1）	検討すべき項目を、多様な観点から記述
設問（2）	重要と考える技術的課題を 1 つ挙げ、実現可能な解決策を 2 つ提示
設問（3）	提示した解決策がもたらす効果と、想定されるリスクやデメリット

一方、河川、砂防及び海岸・海洋科目を見ると、設問（1）（2）（3）が各年度、出題毎に異なっており、もっと複雑になっています。

出題テーマの背景・範囲は当然、出題毎に異なりますが、それに加えて、下記のように各小設問の切り口が毎年、そして出題毎に変えられて出題されています。従って、事前に出題の切り口まで予想することは難しく、その上他の科目よりも複雑な問いになっていますので、問題文を良く読んで出題意図を正しく把握する必要があります。

これが河川、砂防及び海岸・海洋科目での問題Ⅲの特徴です。

- | | |
|-------|---|
| テーマ | 問題文に、出題の背景・範囲の説明 |
| 設問（１） | <ul style="list-style-type: none"> ① 国土、社会に与える影響 ② 事業評価制度の概要と課題 ③ 留意すべき事項を概説 ④ 土砂移動に関わる課題 ⑤ 安全性や機能の確保上の課題 ⑥ 考慮すべき技術的課題 |
| 設問（２） | <ul style="list-style-type: none"> ① 留意すべき視点、強化すべき対策 ② 効果の算定方法と課題 ③ 技術的課題と提案 ④ 課題と根本的な解決策、総合的な対策 ⑤ 実施すべき事前対策 ⑥ 課題について、解決するための技術的提案 |
| 設問（３） | <ul style="list-style-type: none"> ① 対策についての、リスクや課題 ② 課題を改善するための技術提案 ③ 提案した対策で、想定されるマイナスの影響、技術的課題 ④ 対策について想定される、現行の制度上の課題と、技術的課題 ⑤ 技術的提案を実行するに当たって想定される課題 ⑥ 課題への解決策 |

これまでの必須科目（建設一般）あるいは技術的体験論文の形式に準じ、各選択科目の内容で受験者の経験に基づく課題解決力を問うような設問になっています。よって実務や現場経験からの記述を求める問題が数多く出題されるなど、経験を積んだ現場系の技術者には書きやすい科目・出題もありました。これまでも出題されてきたジャンルの範囲であるので、河川・砂防分野に関わる受験者にとっては、予想の範囲内でなければ合格はおぼつかないと思います。しかしすべての受験者が1か、2のいずれかを選択して合格レベルにまとめなければならないことから、厳しいと感じた受験者もかなりいたと思います。

それぞれ総合的・実務的な経験・知識をいっそう求めるような出題で、過去問に加えて、自分の経験を積み上げて棚卸しすること（つまり、現場での施工記録、問題提起、技術提案、感想・反省・評価などの記録と活用）を怠りなく続けることで能力を高める必要があります。付け焼刃あるいはせつかくの経験を使い捨てしているようでは、合格には程遠いといえます。さらに、特に狭い専門分野を担う技術者（設計・施工いずれも）にとって不足する総合的なマネジメントの観点を補うため一層の努力と経験が必要です。

問題Ⅲは、この選択科目の出題だけでなく、他の部門や選択科目の出題も参考になります。本講座第6回で、「**選択科目Ⅲの課題解決能力を問う出題への取り組み**」について、各科目共通の解説をしています。

平成25年度

Ⅲ－1で気候変動に伴う気象の極端現象に対する気象災害への対策について問う問題、Ⅲ－2で、施設整備計画の事業評価に関する問題、の2分野に分けて出題されました。2問出題中1問の選択を求められています。

Ⅲ－Iでは、地球温暖化による気候変動をテーマとして、

- (1) 気候変動による外力の変化が我が国の国土・社会へ与える影響について、「上流域」「中流域」「下流・海岸域」に分けて、想定される影響例をそれぞれ説明、
- (2) 今後、気候変動への適応策を講じていくに当たり、東日本大震災や近年発生した大規模水害・土砂災害等の災害から得られた教訓を踏まえて留意すべき視点を示し、視点に基いて強化すべき対策を提案、
- (3) (2)で提案した対策について、そこに潜むリスクや課題を述べよ。」

まさにタイムリーなテーマで、防災計画全般に関わる出題でした。

このテーマの問題は、過去に平成21年度のAグループ問題I－1として出題（下記）されており、その問題文の中に解答のヒント（キーワード）が含まれています。

平成21年度 「河川・砂防及び海岸・海洋」科目 Aグループ

I－1 以下は、社会資本整備審議会による「水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について」（平成20年6月）の答申の抜粋である。

人間活動に起因する地球温暖化に伴う気候変化は、その予測される影響の大きさと深刻さから見て、人類の生存基盤そのものに影響を与える重要な課題である。その影響は、生態系、淡水資源、食糧、沿岸と低平地、産業、健康など広範囲の分野に及ぶ。特に沿岸域や低平地では、海面水位の上昇、大雨の頻度増加、台風の激化等により、水害、土砂災害、高潮災害等が頻発・激甚化するとともに、降雨の変動幅が拡大することに伴う渇水の頻発や深刻化の懸念が指摘されている。

こうした中で、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第4次評価報告書が公表された。この報告書では、CO₂等温室効果ガスの削減を中心とした温暖化の「緩和策」には限界があり、「緩和策」を行ったとしても気温の上昇は数世紀続くことから、温暖化に伴う様々な影響への「適応策」を講じていくことが「緩和策」と同様に重要であることが指摘されている。

上記を参考にし、あなたの得意とする分野での、我が国における気候変化に伴うリスクの増加について記述したうえで、それを軽減するための「適応策」について具体的に述べよ。

この科目では過去に例がない、資料（答申）の引用を含む問題文での出題でした。

土木学会の認定土木技術者試験（上級）の防災分野で、解答のヒントになる類題例（下記）として出題されています。

平成20年（2008年）度 土木学会上級技術者〔防災〕（主分野）

C9-3 従来の防災は、被害を出さないことを前提に考えられてきた。しかし、巨大な自然災害においては、被害を全くなすことは不可能であり、現在では被害をできるだけ軽減する、減災の考えが主流となっている。さらに最近では、「災害からの早期復旧」を考えた減災の重要性が指摘されている。米国等では、2005年ハリケーンカトリーナによるニューオーリンズの高潮災害以降、「災害から早期に復旧する能力」を意味する用語として、バネの復元力からきている言葉「レジリエンス」をよく使うようになってきている。「レジリエンス」を考えた防災が大切な理由や、その実現に向けて考慮すべきことを最近の大きな災害などを例に述べなさい。

平成23年（2011年）度 土木学会上級土木技術者〔防災〕（主分野）

B9-1 災害の発生の不確実性あるいは対策の不確実性のため、土木構造物の防災対策の計画、設計あるいは管理において、フェイルセーフ、リダンダンシーといった視点が有効と言われている。道路、河川、鉄道、電力、上下水道、通信などの土木構造物に係る社会インフラの1つを例にとり、リーダーとしての視点から、その計画、設計あるいは管理のいずれかにおけるフェイルセーフまたはリダンダンシーを例示し、長所、短所および留意点を述べなさい。

Ⅲ-2では、「公共事業として実施する河川・砂防及び海岸・海洋の分野における施設整備での事業評価に関する問いとして、

- (1) 個別事業の事業評価の実施時期、評価項目など個別事業の事業評価の概要を説明した上で、事業評価制度の課題を述べ、
- (2) 評価項目の1つとして「事業の投資効果」の評価にあたって「事業効果」の算定する際の、水害や土砂災害に対する安全性向上の効果、環境改善効果のそれぞれについて、事業効果の算定方法を説明した上で、その算定方法の課題を述べよ。
- (3) 上記(1)、(2)で述べた事業評価制度や事業効果の算定方法に関する課題を改善するための技術提案を示せ。」

この事業評価をテーマとする問題は河川・砂防及び海岸・海洋の分野における施設整備計画での事業評価として、平成22年度のAグループ問題I-1に類題(下記)が出題されています。

平成21年度 「河川・砂防及び海岸・海洋」科目 Aグループ

I-1 個別公共事業の事業再評価の必要性について説明し、河川改修事業、ダム建設事業、砂防事業、地すべり対策事業、急傾斜地崩壊対策事業、海岸事業(高潮対策、侵食対策)のうち、あなたが得意とする分野において、個別事業にかかる事業再評価の際の評価項目について簡潔に記述せよ。次に、評価項目の1つである費用対効果について、得意とする分野の現時点の一般的な算出手法について具体的に説明した上で、今後の算出手法の充実に関して、以下の2つの条件を必ず満たして、あなたの考えを詳しく述べよ。

○条件1

現在効果として評価していない具体的な項目を最低2項目含むこと。

○条件2

「感度分析」若しくは「将来の不確実性」という言葉を少なくとも1つ含むこと。

この出題も、解答に条件として2つのキーワード(「感度分析」若しくは「将来の不確実性」)のうちどちらかの使用を指定するという、稀な問題文だったと思います。このような出題は、土木学会認定上級土木技術者試験の問題文には下記のように見られます。

平成15年(2003年)度 土木学会上級土木技術者〔防災〕(主分野)

水防法が平成13年7月に改正された。この改正の要点を、近年の水災害の事象の特徴と関連づけて述べなさい。その際、以下の用語をすべて用いなさい。

浸水想定区域、洪水ハザードマップ、洪水予報、計画降雨、地域防災計画、市町村、地下空間、避難行動、防災意識

(ただしこの出題は、Ⅱ-1の知識を問う内容の出題です。)

また、上記Ⅲ-1と同じように総合的な社会資本整備計画の問題として、土木学会の認定土木技術者試験(上級)の計画分野でも類題で出題されています。

問題文は土木学会のHP http://www.jsce.or.jp/opcet/02_testQ.shtml に掲載されています。

「公共事業の事業再評価」をテーマにした出題は、「道路」科目で 28 年度問題Ⅲ－2にも出題されています。

問題Ⅲは、この科目だけで特別に難度が上がったとはいえません。技術士として、この出題に合格できるレベルを指すべきという指標を示していると考えする必要があります。

問題Ⅱは以後も過去問から予想をすることはできますが、問題Ⅲは過去問のAグループから出題を予想することが必要です。

道路分野と並んで公共インフラ整備の代表的な事業である河川、砂防及び海岸・海洋分野は、国の政策によって事業の方向性が決まりますので、これに従って従来の出題のテーマも変わってきました。道路科目や河川科目のような国の政策あるいは国土計画連動の科目は、過去問だけでなくその年度に最新の情報を把握し、受験者の知見として論じることができなければ合格点はとれません。

河川・砂防科目の出題は、全体としてみると、過去の出題よりも幅が広くかつ総合的な知識と考え方を求めています。事業対象について個別詳細なテーマではなく、それぞれ総合的・実務的で、各分野共通の経験・知識を問題Ⅱ、Ⅲともにいっそう求めるような出題になっています。過去問のみに取り組んでいては答案をまとめることは難しそうです。

とりわけ水系の自然環境保全分野（河川、海岸・海洋とも）に係る出題がなかったことは、この分野を得意としてきた受験者には気になるところです。今年出なかったから次は出るかもしれませんが、出題テーマの主流は最近、防災と施設の維持管理の2分野になってきています。水系の環境分野を得意とする方は、この選択科目よりも「建設環境」科目の方が狙い目ということもありません。

平成26年度

これまででも出題されてきた「維持管理」と「総合的な土砂管理」をテーマとしています。河川、砂防及び海岸・海洋分野に関わる受験者にとっては、これらのテーマは予想の範囲内でなければ合格はおぼつかないと思います。

24年度以前の出題方式では出題がA、Bの問題群から各1問を選べることと、A群では分野総合的な出題、B群には河川、砂防及び海岸・海洋分野の各専門分野から最低1題が出題されていました。平成25年度から、今の出題方式で出題数が絞られてしかも総合的、専門分野横断的なテーマになっています。

Ⅲ－1は、社会資本の維持管理に関する問題でした。

我が国の社会資本の老朽化が急速に進むが、限られた財源の中での的確に維持管理・更新していく必要がある状況の中で、以下の問いに答えよ。

- (1) 今後、河川、砂防及び海岸・海洋分野における社会資本の維持管理・更新を的確に行っていくために、留意すべき事項を幅広い視点から概説せよ。
- (2) (1) で概説した留意すべき事項を踏まえ、あなたが最も重要と考える技術的課題を2つ挙げ、それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) (2) の技術的提案それぞれについて、実行する際のリスクや課題について論述せよ。

という3段階の設問で、過去にも他の選択科目でも、繰り返された内容を求める出題です。し

かし同じ出題ではなく切り口、問いかけ方を色々変えて出題されていますので、経験を含めた広範囲な知見を必要とします。

問題文の小設問（１）で出題テーマについての留意すべき事項の説明を求め、（２）で課題及びそれを解決する技術提案を示させ、（３）でさらにその技術提案を実行する際のリスクや課題について詳しく論述させるといった、3階層による小設問により、説明・論述を求めるといった、問題Ⅲの標準的な構成にしています。

維持管理・更新、長寿命化をテーマとした出題は、鋼構造及びコンクリートのⅢ－４（B：コンクリート）、港湾及び空港のⅢ－２、鉄道Ⅲ－２で類題があります。毎年必ず出題される定番のテーマです。例として以下に道路科目での平成 25 年度 Ⅲ－１の出題（下記）の切り口です。

道路構造物の老朽化に伴い様々な不具合が発生しており、今後さらに、その状況の深刻化が懸念される。これに関し、道路に係る技術者としての立場から、以下の問いに答えよ。

- （１）老朽化に伴う道路構造物の機能や健全性の低下が社会に与える損失や影響について述べよ。
- （２）道路構造物を適切に維持管理する上での課題及びその解決策について、複数の観点から述べよ。
- （３）（２）で述べた解決策の実施に当たり、実効性をより高める上での留意事項を述べよ。

同じくトンネル科目平成 25 年度 Ⅲ－１も類題（下記）です。

我が国の社会資本は高度経済成長期に集中的に整備され、建設後既に 30 年～50 年の期間を過ぎていくものが多いことから、急速に老朽化が進行すると考えられる。このような状況を勘案して、以下の問いに答えよ。

- （１）社会資本全般に関する老朽化について課題を挙げ、それに対する対応策をアセットマネジメントの観点から記述せよ。
- （２）あなたが専門とする分野のトンネルにおいて老朽化により問題となっている現象について記述せよ。
- （３）現状のトンネル維持管理技術（点検、補修等）の課題を複数挙げ、その課題解決に向けて今後開発すべき技術についてあなたの意見を述べよ。

Ⅲ－２は、砂防、ダム、河川、海岸のそれぞれの領域において様々な形で発生している流砂系における土砂移動の課題の解決を図るため、「総合的な土砂管理」が重要である。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- （１）「砂防領域」、「ダム領域」、「河川領域」、「海岸領域」で発生している土砂移動に関わる課題について、領域毎に記述せよ。
- （２）（１）で記述した課題のうち、あなたが個別領域の対策だけでは根本的な解決・改善がなされないと考える課題とその理由について、領域間での土砂移動に留意して示すとともに、総合的な土砂管理の視点から対策を提案せよ。
- （３）（２）であなたが提案した対策について、想定されるマイナスの影響と技術的課題を記述せよ。

流砂系の上流域（砂防）から下流域（海岸）までの土砂移動の問題を領域毎に論じ、総合的な土砂管理の対策提案と、そのマイナスの影響、技術的課題を記述させるという、問題Ⅲ－１と同じように 3 段階の設問で、かなり広範囲で高度な知見を求める出題です。土砂あるいは流砂管理は、河川、砂防及び海岸・海洋分野の基本的な事業ですから、このテーマでも過去に類題が出さ

れています。しかし、この出題のように、(1) 『「砂防領域」、「ダム領域」、「河川領域」、「海岸領域」で発生している土砂移動に関わる課題について、領域毎に記述せよ。』(2) 個別領域の対策だけでは根本的な解決・改善がなされないと考える課題とその理由について、領域間での土砂移動に留意して示すとともに、総合的な土砂管理の視点から対策を提案せよ。』といった領域毎、及び領域間の総合的な対策提案を求めるような内容は、この出題方式になったからこそ出題されたと思います。

狭い専門領域で業務をこなしているだけですと、このような選択科目全体を見渡した出題には対応しきれません。特に施工系技術者（専門工事業等に従事）にとっては、総合的なマネジメントの観点がどうしても不足します。これを補うため一層の努力と経験が必要です。

河川、砂防及び海岸・海洋分野科目は、公共事業として道路科目に続いて受験申込者数が建設部門の中で比較的多く、しかしここ数年は合格者・合格率も建設部門の平均よりも低い結果でした。試験の内容が変わった平成 25 年度も同様でしたが、平成 26 年度は難度が上がったと考えます。

平成 27 年度

Ⅲ－1 で、計画規模を超える外力にさらされた場合に想定される施設の安全性や機能の確保上の課題、Ⅲ－2 で、維持管理に係る業務プロセスの P D C A サイクル化への課題についての設問です。以下に問題文の全文を再掲します。

Ⅲ－Ⅰ 近年、台風の大規模化や豪雨の局地化、集中化、激甚化が指摘されているが、これらによる激甚な災害は、直ちに発生する可能性がゼロではないことに加え、水災害対策施設は段階的に整備されていくものであり、前述のような激甚な災害に至らない場合であっても、常に現状の整備レベルを超える規模の豪雨や高潮の発生による災害は、想定されるものである。また、これまでの我が国の水災害対策における施設整備の考え方は、一定の外力規模を想定し、その外力を目標として整備していくものとなっているが、今後の気候変動等も踏まえると、その想定された外力規模を超える災害も想定されるものである。

このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ

- (1) 水災害対策に関し、「砂防」、「ダム」、「河川」「海岸」のそれぞれの分野について、計画規模を超える外力にさらされた場合に想定される施設の安全性や機能の確保上の課題を記述せよ。
- (2) (1) で記述した課題のうち、「砂防」、「ダム」、「河川」「海岸」のいずれか1つの分野における課題に対し、災害が発生するまでに実施すべき対策（事前対策）について、被害最小化の観点から施設以外での対策も含め幅広い視点から記述せよ。
- (3) (2) であなたが記述した対策について想定される、現行の制度上の課題と技術的課題を記述せよ。

国土交通省から、「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」が以下のように公表されました。防災系の出題には必見です。（国土交通省 報道・広報 27 年 1 月 20 日）

“この度、「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」をとりまとめましたので、お知らせします。今回のとりまとめは、雨の降り方が局地化、集中化、激甚化しているという状況、あるいは、大規模な火山噴火がいつ起きてもおかしくないという状況を、「新たなステージ」とし

て捉え、それに対応するための今後の検討の方向性について、とりまとめたものです。”

「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」の公表について

http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03_hh_000855.html

<http://www.mlit.go.jp/common/001066500.pdf>

このような直近の情報は、計画系の分野には必須です。

Ⅲ－２ 社会資本の維持管理を合理的にかつ体系的に行うためには、維持管理に係る一連の業務プロセスのP D C Aサイクル化に取り組む必要がある。このためには、調査、設計、施工等の各段階において、将来的な維持管理について考慮し、各種の検討を行う必要がある。

このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋・海洋分野の技術者として、「調査・点検」、「計画・設計・施工」二段階のそれぞれについて、維持管理のP D C A化の視点から、考慮すべき技術的課題を幅広い視点から概説せよ。
- (2) (1) で記述した課題について、あなたが最も重要と考える技術的課題を2つ取り上げ、それぞれの課題について、解決するための技術的提案を記述せよ。なお、(1)における二段階のいずれか一方の段階から2課題を取り上げ記述してもよい。
- (3) (2) であなたが取り上げた2つの技術的提案それぞれを実行するに当たって想定される課題について記述せよ。

平成28年度

Ⅲ－１ で、河川、砂防及び海岸・海洋分野のいずれかの分野におけるI C T技術（情報通信技術）の最近の適用上の課題、**Ⅲ－２** で、頻発している**大規模自然災害への被害軽減**に向けて取り組むべき具体的な方策の課題についての設問です。以下に問題文の全文を再掲します。

Ⅲ－Ⅰ 建設分野にI C T技術を適用し、生産性を向上させようとする取組がひろがりつつある。これについて、以下の問いに答えよ。

- (1) I C T技術の適用による生産性の向上が必要になった社会的背景とI C T技術の導入による社会的メリットについて、幅広く説明せよ。
- (2) 河川、砂防及び海岸・海洋分野のいずれかの分野におけるI C T技術の最近の適用事例について、I C T技術の内容と、従来技術よりも優れている点について、3事例述べて。
- (3) 河川、砂防及び海岸・海洋分野のいずれかの分野を選択し、I C T技術開発の促進と活用のための現状の問題点を述べるとともに、その解決策を具体的に提案せよ。

I C T技術をテーマとした出題は、27年度の港湾・空港科目Ⅱ－１－４で情報化施工についての問いがあります。偶然だと思いますが28年度 土質及び基礎科目Ⅲ－２にもI C T技術をテーマにした次の出題が重なりました。

28年度 土質及び基礎科目Ⅲ－２

Ⅲ－２ I C T（情報通信技術）を活用した情報の数値化・集積等は、多数の情報を含む社会基盤施設やその建設現場の空間データとその時間変化を得ることを可能とする。情報を技術者が利用しやすい形に自動的に三次元モデル化したり、可視化したりすることは、技術者の人為的ミス低減に大いに寄与すると考えられるが、これがさらに進むと、技術者が不要とされる可能性もある。以上のような状況を考慮して、地盤構造物（盛土、切土、擁壁、構造物基礎等）におけるI

ICT活用について、以下の問いに答えよ。

なお、解答の目安は(1)を1枚程度、(2)を2枚程度とする。

- (1) (a)調査、(b)設計、(c)施工、(d)維持管理の各段階の中から、(d)維持管理を含む2段階を対象として、あなたが理想と考える地盤構造物におけるICTを活用するに当たり課題となる重要事項を1つずつ挙げよ。
- (2) (1)で挙げた2つの課題について解決策を提案し、その実施における留意点についても説明せよ。

これまで出ていそうな「ICT(情報通信技術)」のキーワードですが、他の科目も含めて問題Ⅲでは今年度初出です。

Ⅲ－2 近年、大規模な自然災害が国内外で発生している。さらに気候変動に伴う自然災害の激甚化や大規模地震の発生等が懸念されており、防災・減災のさらなる取組が必要となっている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ

- (1) 近年発生した大規模な自然災害について1事例抽出し、具体的に生じた事象や課題を3項目記載し、それぞれの事象や課題に対して、河川、砂防、海岸・海洋分野の技術者として、被害の軽減に向けて取り組むべき具体的な方策について記述せよ。
- (2) 各種の自然災害を対象としたハザードマップ作成の取組が進められている。住民の主体的な避難行動を促す観点から現状のハザードマップの課題を2つ記述せよ。
- (3) (2)であなたが取り上げた2つの課題のそれぞれについて、改善策を具体的に記述せよ。

大規模自然災害への防災・減災は、河川・砂防及び海岸・海洋科目での本流ともいべきテーマで、これまでも問題Ⅱを含め、繰り返し出題されています。ハザードマップに関しても、25年度の問題Ⅱ－1に既出ですし、27年度の問題Ⅲ－1の類題です。

いずれの出題も、国土交通白書の該当部分の把握、国土交通省のHPでの主要政策、特に河川、砂防、海岸・海洋分野等の政策の最新情報を的確に把握しておくことが重要です。この河川・砂防及び海岸・海洋科目と道路科目は、国土交通省の根幹をなす政策分野であり、技術的なテーマよりも政策・制度あるいは行政手法に関する出題が問題Ⅲに出題されます。

河川、砂防及び海岸・海洋分野の中でも、狭い範囲で計画・設計あるいは細分化された専門分野に従事している技術者にとっては、日頃接していないテーマあるいは内容だけに、この科目にはよほど本腰を入れて取り組む必要がありそうです。

平成29年度

Ⅲ－1で、河川、砂防及び海岸・海洋分野のいずれかの分野における既存ストックの有効活用への取組と課題、Ⅲ－2で、働き手の確保及び生産性の向上に関して、取り組むべき具体的な方策の課題についての設問です。以下に問題の全文を再掲します。

Ⅲ－1 我が国では、高度経済成長期に社会的要請に基づき急速に整備した社会資本の老朽化に対して、厳しい財政制約の下、効率的に対応していく必要がある。そのような状況を踏まえ、社会資本の整備や維持管理の分野においては、既存ストックの有効活用を図ることが求められている。河川、砂防及び海岸・海洋分野における既存ストックの有効活用に関して、以下の間に答え

よ。

(1) 河川、砂防及び海岸・海洋分野において現在取り組まれている既存ストックの有効活用に資する具体的な取組の例を2つ挙げ、その概要を説明せよ。

(2) 今後、より積極的に河川、砂防及び海岸・海洋分野における既存ストックの有効活用を推進していくに当たっての課題を2つ説明せよ。

(3) (2) で記述した課題に対して、それぞれの改善方策を提案せよ。

「既存ストックの有効活用」をテーマとした出題は、これまで出ていそうなキーワードですが、他の科目も含めて今年度初出です。とはいえ、国土交通白書においては、「既存ストックの有効活用」は、都市、住宅、上下水道、道路分野などでは繰り返し起案されてきたキーワードで、各分野で重要な施策になっているテーマです。

Ⅲ－２ 我が国では、少子高齢化が急速に進んでおり、近年は人口減少も継続している。それに伴い、生産年齢人口も減少し続けており、社会全体として働き手の確保が困難になりつつある。そのような状況を踏まえ、社会資本の整備や維持管理の分野においては、生産性の向上を図ることが求められている。河川、砂防及び海岸・海洋分野における働き手の確保及び生産性の向上に関して、以下の問いに答えよ

(1) 働き手の確保が困難になることにより、河川、砂防及び海岸・海洋分野で生じるおそれがある具体的な問題を3つ挙げて説明せよ。

(2) 河川、砂防及び海岸・海洋分野において、生産性を向上させるためには、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、そのための取組が必要である。

① 河川、砂防及び海岸・海洋分野において、取り組むことができる建設生産プロセスにおける生産性向上に資する具体的な取組を2つ提案し、

② 提案した2つの取組のそれぞれについて、建設生産プロセスに導入するに当たり解決すべき課題を説明せよ。

(3) (3) (2) であなたが取り上げた2つの課題に対して、具体的な改善策を提案せよ。

建設事業の生産性向上は、河川・砂防及び海岸・海洋科目では、28年度のⅢ－１の「ICT技術の適用による生産性向上」に続き2年続きの類題といえるテーマで、これまでも他の科目を含めて出題されています。

例えば、平成26年度「施工計画、施工設備及び積算」科目のⅢ－１

東日本大震災の復興事業に加え、大規模自然災害に対する防災・減災対策や社会インフラの老朽化対策、更に東京オリンピック・パラリンピック関連の工事など、今後、建設工事の増加が見込まれている、一方、建設業就業者数は近年減少しており、2012年にはピーク時の7割程度となっている。このため建設業では、増大する建設需要に対応し、より一層の生産性向上が求められている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

(1) 建設現場において生産性を阻害する要因を3つ挙げ、説明せよ。

(2) (1) で挙げた3つの要因に対し、それぞれについて生産性向上に向けた実現可能な技術的解決策を1つ挙げ、その効果を論述せよ。

過去5年間でⅢの出題テーマ一覧

	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度
Ⅲ-1 テーマの背景・範囲	地球温暖化に伴う気候変動	社会資本の老朽化	従来想定された外力規模を超える災害も想定	I C T技術の適用による生産性の向上	既存ストックの有効活用を図る社会的要請
設問(1)	気候変動による外力の変化が国土・社会へ与える影響 （「上流域」「中流域」「下流・海岸域」）	今後、社会資本の維持管理・更新を的確に行っていくために、留意すべき事項を概説	計画規模を超える外力にさらされた場合に想定される施設の安全性や機能の確保上の課題	生産性の向上が必要になった社会的背景とI C T技術の導入による社会的メリット	現在取り組まれている既存ストックの有効活用に資する具体的な取組の例の概要を説明
設問(2) 質問のメインテーマ	気候変動への適応策災害の教訓を踏まえて留意すべき視点、視点に基いて強化すべき対策	当該分野での維持管理・留意事項、技術的課題と提案	「砂防」「ダム」「河川」「海岸」のいずれかの分野における課題に対し、災害が発生するまでに実施すべき対策(事前対策)	I C T技術の最近の適用事例で、I C T技術の内容と、従来技術よりも優れている点	既存ストックの有効活用を推進していくに当たっての課題
設問(3) 多様な視点	提案した対策について、そこに潜むリスクや課題	技術提案を実行する際のリスク課題	記述した対策について想定される、現行の制度上の課題と技術的課題	I C T技術開発の促進と活用のための現状の問題点と解決策	記述した課題に対して、それぞれの改善方策を提案
Ⅲ-2 テーマの背景・範囲	河川・砂防及び海岸・海洋分野の施設整備での事業評価	流砂系の土砂移動	維持管理のP D C A化の視点から、「調査・点検」「計画・設計・施工」の2段階のそれぞれについて、考慮すべき技術的課題	大規模化な自然災害が国内外で発生	働き手の確保が困難になりつつある状況を踏まえ、社会資本の整備や維持管理の分野で生産性の向上を図る社会的要請
設問(1)	個別事業の事業評価の実施時期、評価項目など個別事業の事業評価の概要を説明した上で、事業評価制度の課題	砂防領域、「ダム領域」「河川領域」「海岸領域」で発生している土砂移動に関わる課題について、領域毎に記述	維持管理のP D C A化の視点から、「調査・点検」「計画・設計・施工」の二段階のそれぞれについて、考慮すべき技術的課題	近年発生した大規模化な自然災害1事例抽出し、生じた事象や課題を3項目記載。被害の軽減に向けて取り組むべき具体的な方策	働き手の確保が困難になることにより、河川、砂防及び海岸・海洋分野で生じるおそれがある具体的な問題

設問(2) 質問のメインテーマ	「事業効果」算定する際の、水害や土砂災害に対する安全性向上の効果、環境改善効果のそれぞれについて、事業効果の算定方法と算定方法の課題	各領域での課題、根本的な解決策、総合的な対策	記述した課題について、重要と考える技術的課題を2つ、それぞれの課題について、解決するための技術的提案	住民の主体的な避難行動を促す観点から現状のハザードマップの課題	①建設生産プロセスで生産性向上に資する具体的な取組の提案 ②提案について、建設生産プロセスに導入するに当たり解決すべき課題
設問(3) 多様な視点	制度や方法の課題を改善するための技術提案	提案した対策で、想定されるマイナスの影響、技術的課題	2つの技術的提案それぞれを実行するに当たって想定される課題	2つの技術的提案それぞれを実行するに当たって想定される課題	取り上げた2つの課題に対して、具体的な改善策を提案

4. 問題Ⅲの答案 書き方のまとめ

(1) 問題文の中から、テーマと重要な語句（記述を求めている事項）を正確に読み取る。

解答の中に、これらの重要な語句を記述する。箇条書きあるいは各項目のタイトルとしてもよい。この出題で、出題者（採点者）はどのような意図で出題し、期待する答案はどのような内容かというような題意を推察します。

(2) 設問（3）への記述内容で、全体の評価に最も差がつく。

答案の評点に差がつきやすいのは、結論に当たる小設問（3）への記述です。つまり、設問（1）と（2）の記述内容に対し、設問（3）には論理的にリンクした、広い視野で多様な視点からの分析によって、実現可能な解決策（方策）の提示や解決策の評価ができるか、で答案全体の評点つまり合否が決まるといっても過言ではありません。

設問（1）と（2）の記述内容は、序論と本論にそれぞれ相当しますが、大方の受験者が書く内容は、立場の違いはあっても似たりよったりになると思われ、ここまで、さほど大きな差がつくことは考えにくいのです。したがって、設問（3）の記述に精力を費やすことが重要なのです。

(3) 結論に相当する設問（3）の記述内容を、まず先に構想段階でしっかり決める。

◎ 論文の結論である設問（3）に、項目・内容をどのように書くか答案を書く前に決める。

答案の作成には問題文を読んで、構想段階で（1）から（2）（3）と設問の順に内容を組み立てていくのではなく、答案の構想段階で、（3）の記述内容を決め、次の（2）の内容を検討するという、設問の順序と逆の手順を踏むのがコツである。

◎ 設問（3）の解答に十分なスペース（記述量）を配分できるように、（1）と（2）の記述量と内容を調整する。

多くの受験者が陥りやすいのは、構想段階で（2）まではメモ書きしていても、（3）は答案を書きながら考えようとする事です。そのため、時間が迫るあるいは、スペースが不足してしまっ、設問（3）の最も重要な結論に相当する部分がおざなりや、尻切れで薄い内容になる結果、B評価になっているのです。

例えば、Ⅲ－１「(3) ICT技術開発の促進と活用のための現状の問題点と解決策」については、答案を書き始める前に構成メモ（骨子）を書き上げて、それから逆に総論（書き出し）そして(1)と(2)の内容を考えると全体論調に一貫性が得られます。この中から絞り込んで「考え方の概説⇒進めていく上での課題⇒課題を解決するための方策」として論じていくと、採点者は序論部分と結論部分のつながりを読んだだけで可否を判断できます。

(4) 問題文の構成の読解

平成28年度の河川科目の問題Ⅲ－１と問題Ⅲ－２は、問題文の構成の読解をすると、テーマが異なっているのは当然ながら、問題文の構造と出題の内容も異なっています。問題Ⅲ－２は他の科目でのパターンに類似していますが、問題Ⅲ－１は設問(2)が他の科目とは多少異なって、事前に柔軟に対応できるような訓練が必要です。このように出題テーマが多岐に亘って設問の形式が毎年そして問題毎に変化して事前に予想しにくいことが、この科目の特徴であり、難度を高くしている理由のひとつといえます。

平成28年度 河川科目 問題Ⅲ 問題文の構成の読解

Ⅲ－１	出題テーマと背景	ICT技術の適用による生産性の向上
	設問(1) 序論	生産性の向上が必要になった社会的背景とICT技術の導入による社会的メリット
	設問(2) 本論	ICT技術の最近の適用事例で、ICT技術の内容と、従来技術よりも優れている点
	設問(3) 結論	ICT技術開発の促進と活用のための現状の問題点と解決策
Ⅲ－２	出題テーマと背景	大規模な自然災害が国内外で発生
	設問(1) 序論	近年発生した大規模な自然災害1事例抽出し、生じた事象や課題を3項目記載。被害の軽減に向けて取り組むべき具体的な方策
	設問(2) 本論	住民の主体的な避難行動を促す観点から現状のハザードマップの課題2つ記述
	設問(3) 結論	2つの課題への改善策

平成29年度 河川科目 問題Ⅲ 問題文の構成の読解

Ⅲ－１	出題テーマと背景	既存ストックの有効活用を図る社会的要請
	設問(1) 序論	現在取り組まれている既存ストックの有効活用に資する具体的な取組の例の概要を説明
	設問(2) 本論	既存ストックの有効活用を推進していくに当たった課題
	設問(3) 結論	記述した課題に対して、それぞれの改善方策を提案
Ⅲ－２	出題テーマと背景	働き手の確保が困難になりつつある状況を踏まえ、社会資本の整備や維持管理の分野で生産性の向上を図る社会的要請
	設問(1) 序論	働き手の確保が困難になることにより、河川、砂防及び海岸・海洋分野で生じるおそれがある具体的な問題
	設問(2) 本論	①建設生産プロセスで生産性向上に資する具体的な取組の提案 ②提案について、建設生産プロセスに導入するに当たり解決すべき課題
	設問(3) 結論	取り上げた2つの課題に対して、具体的な改善策を提案

平成 25, 26, 27, 28, 29 年度の「河川・砂防及び海岸・海洋」科目の出題、全部で40問を以下に再掲します。

平成25年度 技術士第二次試験 建設部門 9-4 河川、砂防及び海岸・海洋

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

- Ⅱ-1-1 一級河川の河川整備計画の策定に関して、河川法の目的に照らして、計画内容として配慮すべき事項について述べよ。なお、当該河川においては、河川整備基本方針で洪水調節施設は位置づけられていないものとする。
- Ⅱ-1-2 近年着目されている新技術である「台形CSGダム」について、重力式コンクリートダムと比較して、その技術的特徴を述べよ。
- Ⅱ-1-3 土砂災害対策を検討する上で考慮すべき災害の特徴を、近年の土砂災害の実態を踏まえて2つ述べるとともに、それぞれの特徴に対応するハード・ソフト両面の対策についての留意点を述べよ。
- Ⅱ-1-4 大規模津波が来襲し、天端を越流した場合でも海岸堤防の効果が粘り強く発揮できるよう、海岸堤防の構造上の工夫について述べよ。

Ⅱ-2 次の2設問（Ⅱ-2-1, Ⅱ-2-2）のうち1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し、答案用紙2枚以内にまとめよ。）

- Ⅱ-2-1 河川、砂防、海岸における災害に対応するため、「ハザードマップ」の作成・公表がすすめられている。あなたが担当者として、ハザードマップの作成・普及を進めていくに当たり、以下の問いに答えよ。
 - (1) 洪水ハザードマップ、土砂災害ハザードマップ、火山ハザードマップ、津波ハザードマップ、高潮ハザードマップのいずれか1つを選び、記載すべき災害危険エリアの設定方法について述べよ。
 - (2) 災害危険エリアの他にハザードマップに記載すべき内容について述べよ。
 - (3) 効果的なハザードマップの作成やその他の普及・活用に当たって工夫すべき点について述べよ。
- Ⅱ-2-2 高度経済成長期に集中的に整備されてきた我が国の社会基盤は今後急速に老朽化が進行すると想定される。このような状況において、防災施設（河川・砂防及び海岸・海洋の分野に限る）の維持管理を行うにあたり、以下の問いに答えよ。
 - (1) 維持管理の視点から防災施設の特徴について述べよ。
 - (2) 効率的な維持管理を行うにあたって留意すべき事項について述べよ。

Ⅲ 次の2設問（Ⅲ-1, Ⅲ-2）のうち1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し、それぞれ3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ－１ IPCC（国連の「気候変動に関する政府間パネル」）の「第４次評価報告書」では、「将来の熱帯低気圧（台風及びハリケーン）の強度は増大し、最大風速や降水強度は増加する可能性が高い」という指摘がなされている。同じく、「気候変動への適応推進に向けた極端現象及び災害のリスク管理に関する特別報告書」では、気候変動の影響による「強い降雨強度の増加、平均海面水位上昇による沿岸域の極端な高潮の増加、熱帯低気圧の活動（風速、発生数、継続時間）の変化」等、極端現象の増加について指摘がなされている。そういった状況を考慮して、以下の問いに答えよ。

（１）気候変動による外力の変化が我が国の国土・社会へ与える影響について、「上流域」「中流域」「下流・海岸域」に分けて、想定される影響例をそれぞれ説明せよ。

（２）今後、気候変動への適応策を講じていくに当たり、東日本大震災や近年発生した大規模水害・土砂災害等の災害から得られた教訓を踏まえて留意すべき視点を示すとともに、視点に基づいて強化すべき対策を提案せよ。

（３）（２）であなたが提案した対策について、そこに潜むリスクや課題を述べよ。

Ⅲ－２ 公共事業として実施する河川・砂防及び海岸・海洋の分野における施設整備での事業評価を行うことが求められる。そこで以下の問いに答えよ。

（１）個別事業の事業評価の実施時期、評価項目など、個別事業の事業評価の概要を説明した上で、事業評価制度の課題を述べよ。

（２）個別事業の事業評価の評価項目の１つとして「事業の投資効果」があり、その評価に当たっては「事業効果」の算定する必要がある。水害や土砂災害に対する安全性向上の効果、環境改善効果のそれぞれについて、事業効果の算定方法を説明した上で、その算定方法の課題を述べよ。

（３）上記（１）及び（２）で述べた事業評価制度や事業効果の算定方法に関する課題を改善するための技術提案を示せ。

平成２６年度 技術士第二次試験 建設部門 ９－４ 河川、砂防及び海岸・海洋

Ⅱ－１

Ⅱ－１－１ 近年の水害の特徴について述べるとともに、都市部の河川における水害対策についてハード・ソフトの両面から述べよ。

Ⅱ－１－２ 洪水調節機能の強化を目的とした既存ダム施設を有効活用する具体的な方策を２つ挙げ、その技術的特徴を述べよ。

Ⅱ－１－３ 河道閉塞（天然ダムの形成）、火山噴火による降灰、地すべりの活動のいずれか１つを選び、これに起因するさらなる被害を防止・軽減するためのソフト、ハードそれぞれの対策を述べよ。

Ⅱ－１－４ 砂浜海岸における侵食機構を述べた上で、その侵食対策として海岸保全施設計画を検討する際の留意点を述べよ。

Ⅱ－２

Ⅱ－２－１ 公共事業として実施する河川、砂防及び海岸・海洋分野における施設整備では、防災安全度の確保のみならず、美しく自然豊かな国土の形成のため自然環境への配慮が求められる。そういった状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋分野における施設整備において、影響を受ける自然環境の要素とその過程を説明せよ。
- (2) (1) で記載した自然環境の要素とその影響の過程に対して、施設の計画・設計・施工の各段階において、自然環境の保全・回復・創出の観点から留意すべき事項について述べよ。

II-2-2 近年、南海トラフ地震等の巨大地震に備えて、「南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」等の法整備や、具体的な対策の策定等が進められている。南海トラフ地震等の巨大地震が発生した際には、強い揺れ、液状化・地盤沈下、巨大な津波等の発生による被害が想定される。そこで、河川、砂防及び海岸・海洋分野の観点から、以下の問いに答えよ。

- (1) 南海トラフ地震等の巨大地震の発生により想定される被害を2つ以上取り上げ、その被害を軽減するため、平常時から準備しておくべき対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。
- (2) (1) で取り上げた想定される被害について、巨大地震発生時の応急対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。

III

III-1 我が国の社会資本は、高度成長期などに集中的に整備され、国民の日々の生活を支えるとともに、産業・経済活動の基盤となってきた。今後、これらの社会資本の老朽化が急速に進むが、限られた財源の中での的確に維持管理・更新していく必要がある。このような状況の中で、以下の問いに答えよ。

- (1) 今後、河川、砂防及び海岸・海洋分野における社会資本の維持管理・更新を的確に行っていくために、留意すべき事項を幅広い視点から概説せよ。
- (2) (1) で概説した留意すべき事項を踏まえ、あなたが最も重要と考える技術的課題を2つ挙げ、それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) (2) の技術的提案それぞれについて、実行する際のリスクや課題について論述せよ。

III-2 流砂系における土砂移動に関わる課題は、砂防、ダム、河川、海岸のそれぞれの領域において様々な形で発生している。原因となっている現象が、それぞれの領域を超えたより広域のスケールにまたがり、個別領域の課題として対策を行うだけでは、他の領域へのマイナスの影響や維持管理に係る労力・コストの増大等を招き、根本的な解決・改善がなされないことがある。このような場合に、各領域の個別の対策にとどまらず、他の領域でも必要な対策を講じ、課題の解決を図る「総合的な土砂管理」が重要である。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 「砂防領域」、「ダム領域」、「河川領域」、「海岸領域」で発生している土砂移動に関わる課題について、領域毎に記述せよ。
- (2) (1) で記述した課題のうち、あなたが個別領域の対策だけでは根本的な解決・改善がなされないと考える課題とその理由について、領域間での土砂移動に留意して示すとともに、総合的な土砂管理の視点から対策を提案せよ。
- (3) (2) であなたが提案した対策について、想定されるマイナスの影響と技術的課題を記述せよ。

II-1

- II-1-1 河川堤防は土堤を原則としている。河川管理施設等構造令等を踏まえ、土堤である一般的な河川堤防の構造並びに強化対策について述べよ。なお、計画の規模を上回る洪水は考慮しないものとする。
- II-1-2 供用中のダム施設を対象とする各種点検・検査を挙げた上で、それらのうち特に供用開始から長期間経過しているダムに求められるものについて、実施目的、実施内容及び結果の活用の考え方を含めて説明せよ。
- II-1-3 毎年頻繁に発生する土砂災害の特徴を述べるとともに、警戒避難に用いられている土砂災害発生を予測する手法の内容・特徴について説明せよ。
- II-1-4 設計高潮位の設定方法と設定する際に留意する点を述べよ。また、設計高潮位と海岸保全施設の設計に用いる潮位とでとり方が異なる例を述べよ。

II-2

- II-2-1 河川、砂防及び海岸・海洋の分野において今後、激甚化、多発が懸念される自然災害に対して被害の最小化が求められることを踏まえ、以下の問いに答えよ。
 - (1) 河川、砂防及び海岸・海洋分野における災害現象である、洪水、土砂災害、津波、高潮から1つ取り上げ、その現象に対する警戒避難、応急・緊急対策などの防災活動を円滑に行うため、現在、自治体や管理者、気象官署から提供されている平時及び災害時の防災情報を1つずつ挙げ、それぞれの内容を記述せよ。なお、防災情報とは、災害被害を最少化することを目的に提供される情報とする。
 - (2) (1)で取り上げた2つの防災情報について、情報作成・提供時の留意点と課題を説明し、課題の改善に向けた方策を記述せよ。
- II-2-2 河川、砂防及び海岸・海洋において、災害復旧事業を実施するに当たって、事業者として環境への配慮が求められている。そうした状況を考慮し、以下の問いに答えよ。
 - (1) 河川、砂防及び海岸・海洋分野の技術者として、災害復旧事業の特徴を述べた上で、「河川」、「砂防」、「海岸」それぞれの分野について環境の観点から、計画上の配慮事項を記述せよ。
 - (2) 「河川」、「砂防」、「海岸」のうち、いずれかを選び、災害復旧事業の実施について設計、施工、施工後の管理において、環境へ配慮すべき事項について記述せよ。

III

III-1 近年、台風の大規模化や豪雨の局地化、集中化、激甚化が指摘されているが、これらによる激甚な災害は、直ちに発生する可能性がゼロではないことに加え、水災害対策施設は段階的に整備されていくものであり、前述のような激甚な災害に至らない場合であっても、常に現状の整備レベルを超える規模の豪雨や高潮の発生による災害は、想定されるものである。また、これまでの我が国の水災害対策における施設整備の考え方は、一定の外力規模を想定し、その外力を目標として整備していくものとなっているが、今後の気候変動等も踏まえると、その想定された

外力規模を超える災害も想定されるものである。

このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 水災害対策に関し、「砂防」、「ダム」、「河川」「海岸」のそれぞれの分野について、計画規模を超える外力にさらされた場合に想定される施設の安全性や機能の確保上の課題を記述せよ。
- (2) (1) で記述した課題のうち、「砂防」、「ダム」、「河川」「海岸」のいずれか1つの分野における課題に対し、災害が発生するまでに実施すべき対策（事前対策）について、被害最小化の観点から施設以外での対策も含め幅広く記述せよ。
- (3) (2) であなたが記述した対策について想定される、現行の制度上の課題と技術的課題を記述せよ。

Ⅲ－２ 社会資本の維持管理を合理的にかつ体系的に行うためには、維持管理に係る一連の業務プロセスのPDCAサイクル化に取り組む必要がある。このためには、調査、設計、施工等の各段階において、将来的な維持管理について考慮し、各種の検討を行う必要がある。

このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋・海洋分野の技術者として、「調査・点検」、「計画・設計・施工」二段階のそれぞれについて、維持管理のPDCA化の視点から、考慮すべき技術的課題を幅広い視点から概説せよ。
- (2) (1) で記述した課題について、あなたが最も重要と考える技術的課題を2つ取り上げ、それぞれの課題について、解決するための技術的提案を記述せよ。なお、(1)における二段階のいずれか一方の段階から2課題を取り上げ記述してもよい。
- (3) (2) であなたが取り上げた2つの技術的提案それぞれを実行するに当たって想定される課題について記述せよ。

平成28年度 技術士第二次試験 建設部門 9－4 河川、砂防及び海岸・海洋

Ⅱ－１

Ⅱ－１－１ 河川法の目的に照らし、一級河川の河川整備計画の策定に当たり、当該施設の総合的な管理を確保する観点から配慮すべき事項を3つ挙げ、それぞれについて留意点を述べよ。なお、当該河川においては、洪水調節施設はないものとする。

Ⅱ－１－２ 洪水調節専用の流水型ダムについて、貯留型ダムと比較した場合の特徴を簡潔に述べた上で、設計する際の留意点を説明せよ。

Ⅱ－１－３ 火山噴火に伴う土砂災害による被害を軽減するために、対策計画を策定する際の留意点、及び、想定される平常時、緊急時の対策について説明せよ。

Ⅱ－１－４ 海岸保全施設における設計津波の水位の設定方法と設定の際に留意する点を述べよ。また、設計津波を生じさせる地震がレベル1地震動を超える強度の場合の海岸保全施設に要求される耐震性能を述べよ。

Ⅱ－２

Ⅱ－２－１ 河川、砂防及び海岸・海洋の分野において、インフラ・ストック効果について、以下の問いに答えよ。

- (1) インフラ・ストック効果についてフロー効果と対比させながら説明するとともに、河川、砂防及び海岸・海洋・海洋分野において、インフラ・ストック効果の具体例を１つ取上げ説明せよ。
- (2) インフラ・ストック効果を発揮するためにインフラ整備に求められる視点について述べよ。

Ⅱ－２－２ 我が国では、高度経済成長期以降に整備したインフラの老朽化が懸念され、今後、計画的に修繕、更新等を行いながらインフラの機能を維持していくことが求められることを踏まえ、下記の問いに答えよ。

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋分野のいずれかの分野を選択し、インフラの健全度等を評価する方法について、点検方法と併せて述べよ。
- (2) (1) で選択した分野のインフラの点検、健全度評価、施設の修繕・更新等を計画的に行うための長寿命化計画を策定する上で、留意すべき事項を述べよ。

Ⅲ

Ⅲ－Ⅰ 建設分野にICT技術を適用し、生産性を向上させようとする取組がひろがりつつある。これについて、以下の問いに答えよ。

- (1) ICT技術の適用による生産性の向上が必要になった社会的背景とICT技術の導入による社会的メリットについて、幅広く説明せよ。
- (2) 河川、砂防及び海岸・海洋分野のいずれかの分野におけるICT技術の最近の適用事例について、ICT技術の内容と、従来技術よりも優れている点について、３事例述べよ。
- (3) 河川、砂防及び海岸・海洋分野のいずれかの分野を選択し、ICT技術開発の促進と活用のための現状の問題点を述べるとともに、その解決策を具体的に提案せよ。

Ⅲ－２ 近年、大規模な自然災害が国内外で発生している。さらに気候変動に伴う自然災害の激甚化や大規模地震の発生等が懸念されており、防災・減災のさらなる取組が必要となっている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ

- (1) 近年発生した大規模な自然災害について１事例抽出し、具体的に生じた事象や課題を３項目記載し、それぞれの事象や課題に対して、河川、砂防、海岸・海洋分野の技術者として、被害の軽減に向けて取り組むべき具体的な方策について記述せよ。
- (2) 各種の自然災害を対象としたハザードマップ作成の取組が進められている。住民の主体的な避難行動を促す観点から現状のハザードマップの課題を２つ記述せよ。
- (3) (2) であなたが取り上げた２つの課題のそれぞれについて、改善策を具体的に記述せよ。

平成２９年度 技術士第二次試験 建設部門 ９－４ 河川、砂防及び海岸・海洋

Ⅱ－１

Ⅱ－１－１ 地方部の中小河川において、近年発生している水害被害の特徴や課題を３点挙げた上で、その特徴や課題を踏まえた中小河川における水害対策についてハード対策・ソフト対策の

両面から述べよ。なお、中小河川とは、都道府県が管理する河川を指すものとする。

Ⅱ－１－２ ダム貯水池の堆砂について、ダム下流河川への土砂の還元が可能な対策を計画する際の留意点を説明せよ。また、ダム下流河川への土砂の還元が可能な対策の事例を２つ挙げ、それぞれについて特徴と留意点を述べよ。

Ⅱ－１－３ 近年の大規模地震によって発生した土砂災害の形態を２つ挙げ、周辺地域に及ぼす影響、及び被害を防止・軽減するために砂防分野において震後に行うソフト対策・ハード対策についてそれぞれ述べよ。

Ⅱ－１－４ 海岸堤防の設計波（津波を除く）の設定方法について、「沖波」と「海岸堤防に作用する波」に分けて述べよ。また、設計波に対する海岸堤防の必要高の算定方法を２つ挙げ、それぞれの留意点を述べよ。

Ⅱ－２

Ⅱ－２－１ 近年、想定を上回る規模の災害の発生も見られる中、ハード対策に加えて被害想定範囲等を示したハザードマップを活用したソフト対策の重要性が増していることを踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋のいずれかの分野を選択し、被害想定区域の設定からハザードマップの作製に至る手順を概説せよ。
- (2) (1) で扱ったハザードマップについて、活用上の留意点を述べよ。

Ⅱ－２－２ 河川、砂防及び海岸・海洋の分野において、景観に配慮した防災施設の整備が求められることを踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋のいずれかの分野を選択し、防災施設の整備における、周辺を含めた景観配慮の留意点を述べよ。
- (2) (1) で扱った防災施設の景観配慮について、整備の各段階（調査・計画段階、設計段階、施工段階）において通常検討すべき項目を説明せよ。

Ⅲ

Ⅲ－Ⅰ 我が国では、高度経済成長期に社会的要請に基づき急速に整備した社会資本の老朽化に対して、厳しい財政制約の下、効率的に対応していく必要がある。そのような状況を踏まえ、社会資本の整備や維持管理の分野においては、既存ストックの有効活用を図ることが求められている。河川、砂防及び海岸・海洋分野における既存ストックの有効活用に関して、以下の間に答えよ。

- (1) 河川、砂防及び海岸・海洋分野において現在取り組まれている既存ストックの有効活用に資する具体的な取組の例を２つ挙げ、その概要を説明せよ。
- (2) 今後、より積極的に河川、砂防及び海岸・海洋分野における既存ストックの有効活用を推進していくに当たっての課題を２つ説明せよ。
- (3) (2) で記述した課題に対して、それぞれの改善方策を提案せよ。

Ⅲ－２ 我が国では、少子高齢化が急速に進んでおり、近年は人口減少も継続している。それに

伴い、生産年齢人口も減少し続けており、社会全体として働き手の確保が困難になりつつある。そのような状況を踏まえ、社会資本の整備や維持管理の分野においては、生産性の向上を図ることが求められている。河川、砂防及び海岸・海洋分野における働き手の確保及び生産性の向上に関して、以下の問いに答えよ

- (1) 働き手の確保が困難になることにより、河川、砂防及び海岸・海洋分野で生じるおそれがある具体的な問題を3つ挙げて説明せよ。
- (2) 河川、砂防及び海岸・海洋分野において、生産性を向上させるためには、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、そのための取組が必要である。
 - ① 河川、砂防及び海岸・海洋分野において、取り組むことができる建設生産プロセスにおける生産性向上に資する具体的な取組を2つ提案し、
 - ② 提案した2つの取組のそれぞれについて、建設生産プロセスに導入するに当たり解決すべき課題を説明せよ。
- (3) (2) であなたが取り上げた2つの課題に対して、具体的な改善策を提案せよ。

以上